Installation, Betrieb und Wartung

CXAO
Umkehrbare Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Spiralverdichter
RTXB
Umkehrbare Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Schraubenverdichter

RF-SVX003A-DE

Originalanweisungen

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Hinweise 4
1.1 Geräteannahme 5
1.2 Kontrollen 5
1.3 Zweck dieser Anleitung 5
1.4 Allgemeine Warnhinweise 5
1.5 Gerätekennzeichnung 5
1.6 Gewährleistung 6

2. Mechanische Installation 7
2.1 Versand 7
2.2 Verantwortungsbereich 7
2.3 Sicherheit 7
2.4 Handhabung und Anheben 7
2.5 Betriebsgrenzen 8
2.6 Handhabung 8
2.7 Positionierung 9
2.8 Minimaler Platzbedarf 9
2.9 Installation 12
2.10 Sicherheitsregulierungen 14
2.11 Allgemeine Vorkehrungen 14
2.12 Wasserrohrleitungen 19
2.13 Wasseraufbereitung 20
2.14 Frostschutz des Wärmetauschers 20
2.15 Installation des Strömungswächters 21
2.16 Hydraulikdaten 23
2.17 Sicherheitsventile für Kältemittelkreis 29
2.18 Druckabfall der Wärmetauschers 29
2.19 Steuerung und Sicherheitskalibrierung 29

3. Elektrische Installation 30
3.1 Elektrische Komponenten 30
3.2 Elektrische Anschlüsse 30

4. Gerätebetrieb 32
4.1 Verantwortungsbereich der Bedienperson 32
4.2 Last des Ölkompressors 32

5. Kontrollen vor Inbetriebnahme 36
5.1 Allgemeines 36
5.2 Stromanschluss 37
5.3 Vorbereitungen für Inbetriebnahme 38
5.4 Checkliste – obligatorische Betriebskontrolle vor dem Starten 39
5.5 Austauschen des Kältemittels 43
5.6 Kältemittelbefüllung 47

 © 2015 Trane

6. Inbetriebnahme 48
6.1 Vorabprüfungen 48
6.2 Inbetriebnahme 48
6.3 Inbetriebnahme der Anlage pro Gerät 48
6.4 Inbetriebnahme 48

7. Systemwartung 50
7.1 Allgemeines 50
7.2 Wartung 50
7.3 Sichtprüfung des Druckbehälterzustands 50
7.4 Standardkontrollen 51
7.5 Gerätetestblatt 52
7.6 Empfohlene Ersatzteile 53
7.7 Unsachgemäßer Einsatz 53
7.8 Routinemäßige Wartung 54
7.9 Austausch des Trocknerfilters 55
7.10 Austausch des Ölfilters 55
7.11 Entsorgung 56

8. Wartung und eingeschränkte Gewährleistung 57

9. Wichtige Informationen zum verwendeten Kältemittel 58

10. Anlagenskizze 58
10.1 Standardskizze 58
10.2 Wasseranschlüsse 59

11. Maßzeichnungen und Gewichte 60

12. Fehlersuche und Problemlösung 60

Allgemeine Hinweise

WARNUNG! Der Abschluss eines Wartungsvertrags mit einem autorisierten Servicezentrum wird für einen effizienten und problemlosen Betrieb empfohlen. In dieser Anleitung werden die für die gesamte Gerätemodellserie gültigen Funktionsmerkmale und Verfahren beschrieben. Alle Geräte werden mit Schema- und Maßzeichnungen geliefert. Abmessungen und Gewichte sind gerätespezifisch. DIE VERDRAHTUNG UND DIE SPEZIFISCHE GESAMTGESTALTUNG SIND EIN WICHTIGER TEIL DIESER ANLEITUNG. Bei Abweichungen zwischen dieser Anleitung und den beiden genannten Dokumenten sind die Angaben im Schaltplan und der Übersichtszeichnung maßgebend.

Vorbemerkungen

Diese Anleitung dient als Leitfaden für die ordnungsgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung von Wärmepumpen/Wasserkühlmaschinen Trane RTXB und CXAO.
Für die Steuereinheit ist eine separate Bedienungs- und Wartungsanleitung verfügbar.
Diese Anleitung beschreibt jedoch nicht alle Wartungsarbeiten, die für einen auf Dauer problemlosen Betrieb dieses Systems erforderlich sind.
Hierfür sollte vielmehr ein Wartungsvertrag mit einem Fachbetrieb für Kälte- und Klimatechnik geschlossen werden, damit diese Arbeiten von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden können.
Lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig durch.

1.1 Geräteannahme

Das Gerät muss nach der Ankunft am Aufstellungsort umgehend auf mögliche Beschädigungen überprüft werden. Alle im Lieferschein aufgelisteten Komponenten müssen sorgfältig überprüft werden; eventuell vorhandene Beschädigungen sind dem Transporteur zu melden. Am Gerätetypenschild vor dem Anschluss an Erde überprüfen, dass Modell und Stromversorgungsspannung der Bestellung entsprechen. Trane kann nach der Annahme des Geräts nicht für Schäden verantwortlich gemacht werden.

1.2 Kontrollen

Die folgenden Prüfungen bei der Annahme des Geräts zu Ihrem Schutz durchführen, um sicherzustellen, dass die Lieferung vollständig ist (keine fehlenden Teile) oder während des Transports keine Schäden entstanden sind:

a) Vor der Annahme des Geräts jede einzelne Komponente der Sendung prüfen. Auf Beschädigungen prüfen.
b) Im Fall von Beschädigung, beschädigte Teile nicht entfernen. Fotos können bei der Bestimmung helfen, wer für die Beschädigung verantwortlich ist.
c) Das Ausmaß der Beschädigung sofort an den Transporteur melden und eine Kontrolle des Geräts durch den Transporteur anfordern.
d) Das Ausmaß der Beschädigung sofort an den Trane-Vertreter melden, sodass die nötigen Schritte für die erforderlichen Reparaturen in die Wege geleitet werden können. Es darf keine Reparatur des Schadens erfolgen, bevor das Gerät von einem Vertreter des Transportunternehmens überprüft wurde.
e) Nach dem Erhalt des Geräts muss der Kunde prüfen, dass keine offensichtlichen Beschädigungen vorliegen oder Teile der Lieferung fehlen. Sollte dies der Fall sein, muss die Beschädigung oder die unvollständige Lieferung sofort beim Frachtführer reklamiert werden und der Empfangsschein, der im Schaltkasten des Geräts zu finden ist, muss ausgefüllt werden. Sichtbare Schäden müssen mit Fotos dokumentiert werden. Der ausgefüllte Empfangsschein muss innerhalb von 8 Tagen nach Eingang der Waren an Trane zurückgesandt werden. Geht der Schein nicht oder nur verzögert bei Trane ein, wird die Reklamation nicht akzeptiert.

1.3 Zweck dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält die erforderlichen Informationen für den Installateur oder qualifizierten Betreiber, damit die ordnungsgemäße Installation und Wartung des Geräts ohne Risiko von Sach- und Personenschäden möglich ist.
Die Anleitung ist eine wichtige Hilfestellung für qualifiziertes Personal, kann dieses jedoch nicht ersetzen. Alle Arbeiten müssen unter Beachtung der örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt werden.

1.4 Allgemeine Warnhinweise

Diese Veröffentlichung dient nur als Hilfestellung und stellt kein verbindliches Angebot von Trane dar. Trane hat den Inhalt nach bestem Wissen zusammengestellt. Aus diesem Dokument ergeben sich keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen für die Vollständigkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Inhalts. Änderungen der im Dokument aufgeführten Daten und Spezifikationen vorbehalten. Trane übernimmt ausdrücklich keine Haftung für direkte oder indirekte Schäden, die im weitesten Sinne aus der Verwendung und/oder Interpretation dieser Veröffentlichung entstehen. Der Inhalt ist urheberrechtlich von Trane geschützt.

1.5 Gerätekennzeichnung

Das Gerät ist folgendermaßen gekennzeichnet:

- Verpackungsaufkleber: die Identifikationsdaten des Produkts
- Technische Kennzeichnung: die technischen Daten des Produkts

Manipulation an der Identifikationskennzeichnung, deren Entfernung oder Fehlen verhindert eine zuverlässige Identifikation des Produkts und erschwert die Installation und Wartung.

Identifikationskennzeichnung
Beinhaltet die Seriennummer und Baugröße, das Herstellungsjahr, Daten zur Elektrik, die wichtigsten technischen Daten sowie das Logo und die Adresse des Herstellers.
Sollte die Kennzeichnung fehlen, kann vom Kundendienst Ersatz angefordert werden. Eine Manipulation und/oder nachträgliche Veränderung der Kennzeichnung verhindert die Identifizierung des Produkts und erschwert die Installation und Wartung.

Seriennummer
Anhand der Seriennummer lässt sich das Gerät eindeutig identifizieren. Sie ermöglicht die Identifikation der spezifischen Geräteeigenschaften und der installierten Komponenten. Ohne diesen Code können bei Reparaturbedarf nicht die erforderlichen Ersatzteile ermittelt werden.

Thermische Leistungsfähigkeit
Die Geräte werden im Werk gemäß einem internen Verfahren an verschiedenen Stationen getestet. Jede am System durchgeführte Leistungsprüfung ist nur aussagekräftig, wenn sie unter reproduzierbaren und gleichbleibenden Bedingungen durchgeführt werden kann (konstante Last, konstante Temperaturen und Durchflussraten für die Verdampfung, Verflüssigung und Rückgewinnung, Qualität und Toleranzen der Messinstrumente …).
Die Testbedingungen entsprechen den vom Kunden bei der Bestellung geforderten Bedingungen: sind keine präzisen Informationen verfügbar, die Nennwerte im Produktkatalog beachten, der zum Datum der Bestellbestätigung gültig war.

Gewährleistung

1.6 Gewährleistung

A. Grundlage der Gewährleistung sind die allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers. Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt, wenn die Maschine ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers modifiziert oder repariert wird, wenn die Betriebsbedingungen nicht eingehalten werden oder wenn die Steuerung oder die elektrische Verdrahtung verändert wird. Schäden, die durch eine unsachgemäße Benutzung, nicht durchgeführte Wartungsarbeiten oder durch Nichteinhaltung der Anweisungen und Empfehlungen des Herstellers entstanden sind, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Die Missachtung der Anweisungen dieses Handbuchs kann zu einem Gewährleistungs- und Haftungsausschluss durch den Hersteller führen.

B. Die Gewährleistung beträgt zwölf (12) Monate ab dem Datum der Inbetriebnahme am Installationsort oder achtzehn (18) Monate ab Lieferung am Projekt- oder sonstigen vom Kunden angegebenen Lieferstandort. Als Datum der erstmaligen Inbetriebnahme gilt das Datum, das im Formular für die erste Inbetriebnahme im Protokollbuch des Geräts eingetragen wurde. Dieses Formular ist auszufüllen und innerhalb von 8 Tagen nach der Inbetriebnahme an Trane zu senden.

C. Die Gewährleistung gilt, sofern alle Anweisungen für die Installation und Inbetriebnahme befolgt wurden (sowohl die von Trane als auch diejenigen, die sich aus aktuellen bewährten Verfahren ergeben) und das Formular für die erste Inbetriebnahme ausgefüllt und an die Kundendienstabteilung von Trane gesendet wurde.

D. Die Gewährleistung gilt nur, wenn Fehler oder Defekte innerhalb von acht Tagen nach deren Entdeckung gemeldet werden. Die Gewährleistung gilt nur, falls und wenn der Käufer die Nutzung der Ausrüstung sofort nach dem Erkennen des Defekts einstellt.

D1. Elemente für die Umpositionierung verstehen sich immer ab Werk TRANE. Trane ist nicht für Arbeitskosten für den Ersatz defekter Teile zuständig, unabhängig von deren Deckung laut Gewährleistung.

E. Die Gewährleistung ist gültig, sofern die erste Inbetriebnahme des Geräts von einer durch Trane autorisierten Servicestelle durchgeführt wurde.

F. Die Gewährleistung unterliegt der regulären Wartung des Geräts, die entsprechend im Protokollbuch des Geräts, das sich im Schaltschrank befindet, verzeichnet wurde.

G. Die Gewährleistung endet automatisch, wenn den Zahlungsverpflichtungen nicht nachgekommen wird, der Vertrag nicht erfüllt wird oder am Gerät ohne schriftliche Genehmigung von TRANE Änderungen vorgenommen wurden.

2. Mechanische Installation

2.1 Versand

Die mechanische Stabilität des Geräts muss während des Versands gewährleistet sein. Wird das Gerät auf einer Holzpalette versandt, muss diese nach dem Erreichen des endgültigen Bestimmungsorts entfernt werden.

2.2 Verantwortungsbereich

Trane lehnt jetzt und in Zukunft die Verantwortung für Sach- und Personenschäden ab, die entstehen, weil Bedienpersonen die Installations- und Wartungsanweisungen in dieser Anleitung nicht befolgt haben. Die Sicherheitsausrüstung muss regelmäßig und in periodischen Abständen gemäß dieser Anleitung entsprechend der lokal geltenden gesetzlichen Sicherheits- und Umweltschutzbestimmungen überprüft werden.

2.3 Sicherheit

- Das Gerät muss sicher auf dem Boden befestigt sein.
- Das Anheben des Geräts kann nur an den gelb markierten, fest mit dem Gerät verbundenen Hebepunkten angehoben werden. Nur diese Hebepunkte sind für das Gesamtgewicht des Geräts ausgelegt.
- Das Gerät vor dem Zugang durch nicht befugtes und/oder nicht qualifiziertes Personal schützen.
- Der Zugang zu den elektrischen Komponenten ohne Öffnen des Gerätehauptschalters und Abschalten der Stromversorgung ist verboten.
- Der Zugang zu den elektrischen Komponenten ist ohne entsprechende Isoliermaßnahmen verboten. Von elektrischen Komponenten fernbleiben, wenn Wasser/Feuchtigkeit vorhanden ist.
- Alle Arbeiten am Kältemittelkreis und an unter Druck stehenden Komponenten dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Die Umpositionierung des Verdichters oder das Einfüllen von Schmieröl darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Scharfe Kanten und die Verflüssigeroberfläche können möglicherweise zu Verletzungen führen. Direkten Kontakt vermeiden.
- Die Stromversorgung durch Öffnen des Hauptschalters vor Wartungsarbeiten an den Kühlventilatoren und/oder Verdichtern ausschalten. Die Nichtbeachtung dieser Regel kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.
- Keine Festkörper in die Wasserrohre einführen, während das Gerät an das System angeschlossen ist.
- Das Wasserrohr, das an den Einlass des Wärmetauschers angeschlossen wird, muss mit einem mechanischen Filter versehen werden.
- Das Gerät wird mit Sicherheitsventilen geliefert, die sowohl auf der Hoch- als auch auf der Niederdruckseite installiert sind.

WARNUNG!
Vor der Durchführung von Arbeiten am Gerät Anweisungen und Betriebsanleitung durchlesen! Die Installation und Wartung darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen, das mit den lokal geltenden gesetzlichen Bestimmungen vertraut ist und in Bezug auf diese Art von Geräten über Kenntnisse verfügt. Die Installation des Geräts an Orten, die während Wartungsarbeiten als unsicher betrachtet werden könnten, ist zu vermeiden.

WARNUNG!
Die Installation des Geräts an Orten, die während Wartungsarbeiten als unsicher betrachtet werden können, wie zum Beispiel Abdeckungen ohne Geländer oder Handläufen ohne ausreichenden Abstand, ist zu vermeiden.

2.4 Handhabung und Anheben

Während des Abladens vom LKW und der Handhabung des Geräts Stoß- und Rüttelbewegungen vermeiden. Das Gerät nur am Grundrahmen ziehen oder verschieben. Das Gerät während des Transports im LKW fixieren, damit es nicht verrutscht und keine Beschädigungen an den Paneelen und am Geräterahmen entstehen. Das Gerät beim Abladen und/oder Transportieren vor Herunterfallen schützen, da dies schwere Schäden zur Folge haben könnte.

Betriebsgrenzen

2.5 Betriebsgrenzen

2.5.1 Lagerung

Die Geräte können bei folgenden Umweltbedingungen gelagert werden:

Min. Umgebungstemperatur	:	-10 °C
Max. Umgebungstemperatur	:	53 °C
Max. relative Feuchte	:	95 % nicht kondensierend

WARNUNG! Die Lagerung bei Temperaturen unterhalb der angegebenen Mindestgrenze kann Beschädigungen an Teilen wie dem elektronischen Regler und an dessen LCD-Display hervorrufen. Bei Lagertemperaturen über dem angegebenen Maximalwert öffnen sich die Sicherheitsventile in der Verdichtersaugleitung.

Durch die Lagerung bei zu hoher Luftfeuchtigkeit können die elektronischen Bauteile beschädigt werden.

2.5.2 Betrieb

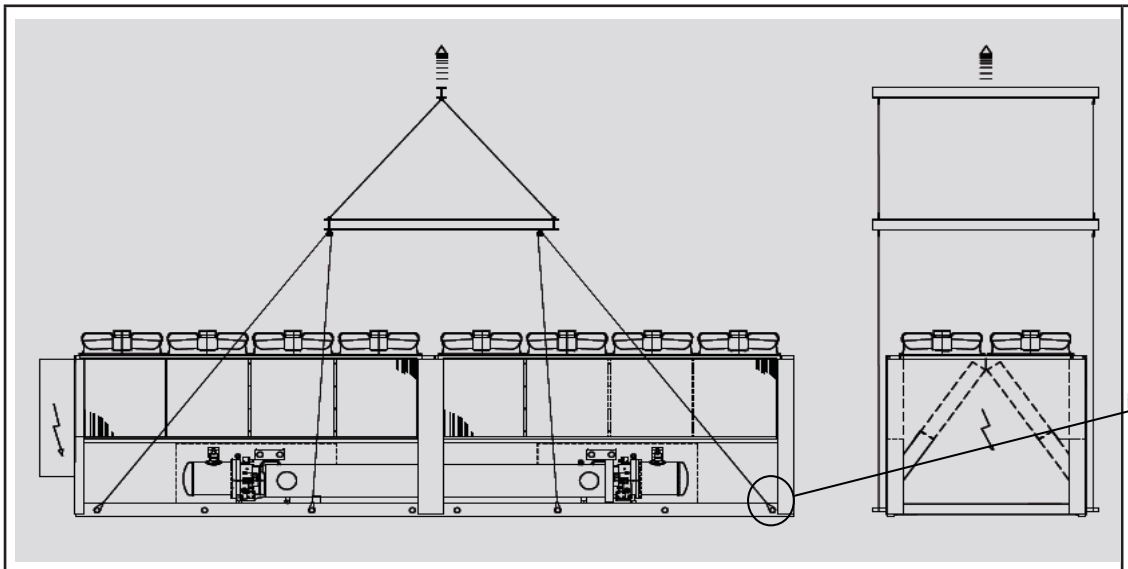
Der Betrieb der Geräte ist innerhalb der im Produktkatalog aufgeführten Grenzen zulässig. Die Betriebsgrenzen beziehen sich auf den Volllastbetrieb.

WARNUNG! Durch den Betrieb außerhalb der angegebenen Grenzen können die Schutzvorrichtungen aktiviert und der Gerätebetrieb unterbrochen sowie in Extremfällen das Gerät beschädigt werden.

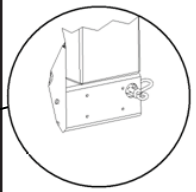
Bei Unklarheiten das Werk kontaktieren.

2.6 Handhabung

Das Gewicht des Geräts und die Möglichkeit zur Beladung des Hebegeräts prüfen. Auf dem Transportweg auf Hindernisse (Schlaglöcher, Rampen, Steigungen usw.) achten, die das Gerät möglicherweise beschädigen können.

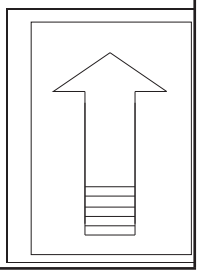


Die optimale Stabilität bei der Handhabung des Geräts prüfen. Keine gefährlichen Manöver durchführen, die das Gerät beschädigen könnten.



Anhebeöffnungen

Darauf achten, dass der Transport nur in den dafür vorgesehenen Positionen erfolgt. Eine horizontale Positionierung der Einheit kann zu irreversiblen Schäden an den Verdichtern führen. Beschädigungen, die aufgrund von falschem Transport entstehen, werden nicht von der Gewährleistung des Herstellers gedeckt. Fehler beim Transport der Waren müssen unverzüglich gemeldet werden. Ein nach oben weisender Pfeil bezeichnet die vertikale Geräteposition.



WARNUNG! Die Hubseile und die Lasttraverse und/oder das Gegengewicht müssen so ausgelegt werden, dass sie das Gerätegewicht sicher tragen können. Das Gewicht ist auf dem Typenschild des Geräts angegeben. Die in den Tabellen „Technische Daten“ und „Allgemeine Informationen“ angegebenen Werte beziehen sich auf Standardgeräte ohne jegliche Optionen. Das Gerät kann mit bestimmtem Zubehör (Pumpen, Kupfer/Kupfer-Register usw.) ausgestattet sein und dadurch ein höheres Gesamtgewicht aufweisen.

WARNUNG! Beim Anheben des Geräts ist größte Vorsicht und Sorgfalt geboten. Ruckartiges Anheben vermeiden.

2.7 Positionierung

Positionierung und Installation

Alle Geräte werden für die Installation im Freien, auf Vorbauten oder am Boden unter der Voraussetzung gefertigt, dass keine Hindernisse vorhanden sind, die den Luftstrom zu den Verflüssigerregistern einschränken könnten.

Das Gerät muss auf einem robusten und vollständig ebenem Fundament aufgestellt werden. Erfolgt die Aufstellung auf einem Vor- und/oder Überbau, sind möglicherweise zur Gewichtsverteilung Träger erforderlich.

Bei der Installation am Boden ist ein stabiler Zementsockel vorzusehen, der mindestens 250 mm länger und breiter als das Gerät ist. Dieser Sockel muss zudem das Gerätegewicht wie in den technischen Daten angegeben tragen können.

Wird das Gerät an einem Ort installiert, der für Menschen und Tiere leicht zugänglich ist, empfiehlt sich an den Registern und am Verdichter die Anbringung von Schutzgittern.

Für die bestmögliche Leistung am Installationsort sind die folgenden Sicherheitsvorkehrungen und Anweisungen zu befolgen:

- Eine Wiederansaugung des Luftstroms vermeiden
- Sicherstellen, dass der Luftstrom nicht durch Hindernisse eingeschränkt ist.
- Der Luftstrom muss uneingeschränkt möglich sein, damit Ansaugen und Ausblasen ordnungsgemäß erfolgen können.
- Stabiler und fester Boden zur größtmöglichen Reduzierung von Geräuschentwicklung und Vibrationen.
- Nach Möglichkeit die Installation in besonders staubigen Umgebungen vermeiden, um die Verschmutzung der Verflüssigerregister zu reduzieren.
- Das Wasser im System muss besonders sauber sein und Spuren von Öl und Rost müssen entfernt werden. Die Installation eines mechanischen Wasserfilters ist am Eingangsrohr des Geräts erforderlich.

2.8 Minimaler Platzbedarf

Die Maßzeichnungen müssen beachtet werden, um Folgendes zu vermeiden:

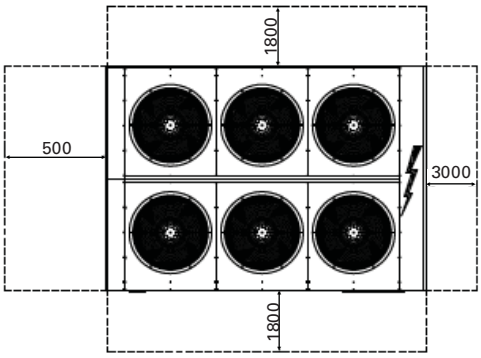
- Rauschen
- Falscher Wärmeaustausch und Belüftung
- Schwierige Wartung oder nicht möglicher Zugang zu den Komponenten

Der Mindestabstände müssen bei allen Trane-Geräten unbedingt eingehalten werden, damit die Verflüssigerregister optimal belüftet werden. Ein zu geringes Platzangebot für die Installation kann den normalen Luftstrom verringern, wodurch die Leistung des Geräts erheblich sinkt und der Stromverbrauch deutlich ansteigt.

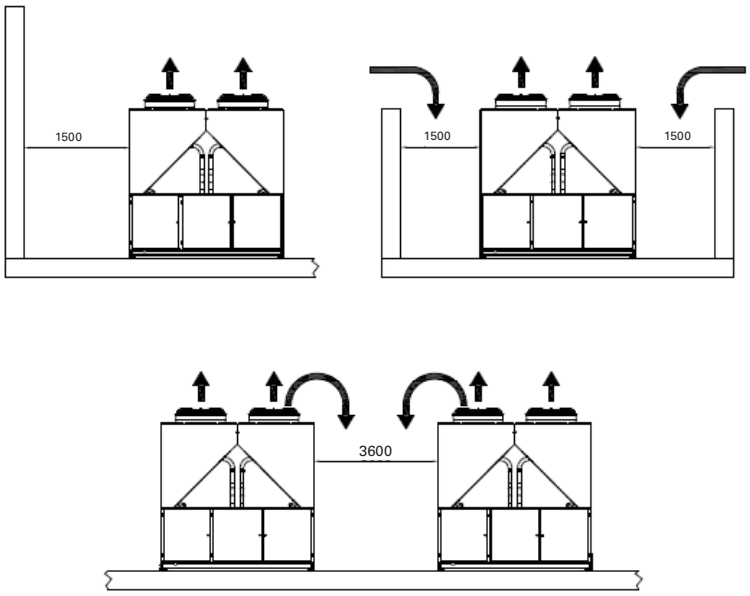
Bei der Entscheidung für den Aufstellungsort des Geräts müssen in Hinblick auf den richtigen Luftstrom die folgenden Faktoren beachtet werden:

- Eine Wiederansaugung der Warmluft und eine unzureichende Zuluft zum luftgekühlten Verflüssiger sind zu vermeiden. Diese beiden Bedingungen können den Kondensationsdruck erhöhen, wodurch die Energieeffizienz und die Kälteleistung sinkt. Dank der Geometrie der luftgekühlten Verflüssiger wirkt sich eine schlechte Luftzirkulation nicht so sehr auf Trane-Geräte aus. Die Software von Trane verfügt über eine spezielle Funktion zur Berechnung der Betriebsbedingungen des Geräts und zur Lastoptimierung unter normalen Betriebsbedingungen.
- Jede Seite des Geräts muss nach der Installation für Wartungsarbeiten zugänglich sein. In der unteren Abbildung sind die erforderlichen Mindestmaße dargestellt.
- Der vertikale Luftausstoß muss uneingeschränkt möglich sein, da sonst die Kapazität und Effizienz erheblich geschmälert werden. Wurde das Gerät so positioniert, dass es von Wänden oder Hindernissen derselben Höhe des Geräts umgeben ist, muss es in einer Entfernung von mindestens 2500 mm installiert werden. Sind diese Hindernisse höher als das Gerät, muss es in einer Entfernung von mindestens 3000 mm installiert werden. Wird das Gerät unter Missachtung der empfohlenen Mindestabstände von Wänden/Hindernissen installiert, könnte es zu einer Kombination aus Wiederansaugung der Warmluft und/oder unzureichenden Zuluft zum luftgekühlten Verflüssiger kommen, wodurch Kapazität und Effizienz abnehmen würden. In jedem Fall ermöglicht der Mikroprozessor dem Gerät die Anpassung auf neue Bedingungen, indem die maximal verfügbare Kapazität bereitgestellt wird, selbst wenn der seitliche Abstand unter den Empfehlungen liegt.
- Für die Aufstellung zweier oder mehrerer Geräte nebeneinander wird zwischen den Verflüssigerregistern ein Mindestabstand von 3600 mm empfohlen.

Minimaler Platzbedarf



In jedem Fall ermöglicht der Mikroprozessor dem Gerät die Anpassung auf die neue Bedingung, indem die maximal verfügbare Kapazität (die jedoch unter der Nennkapazität des Geräts liegt) bereitgestellt wird, selbst wenn der seitliche Abstand unter den Empfehlungen liegt. Für die Aufstellung zweier oder mehrerer Geräte nebeneinander wird zwischen den Verflüssigerregistern ein Mindestabstand von 3600 mm empfohlen.



Kondensat

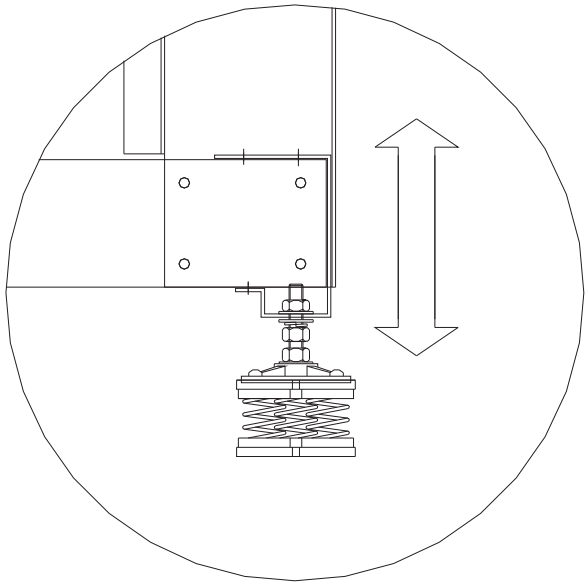
The unit in order to easily discharge the condensate caused by the heat pump operation, especially during the defrosting cycle. Der Kondensatablauf sollte nicht an Durchgangswegen angelegt werden.

Vibrationsdämpfung

Die Unterseite der Vibrationsdämpfung am Fundament befestigen, welches das Gerät tragen soll.
Die Schrauben der Vibrationsdämpfung befestigen.

Mutter und Sicherungsmutter zur idealen Nivellierung des Geräts einstellen.

Eine falsche Positionierung der Geräte kann aufgrund eines falschen Ölstands zu Verdichterschäden führen.

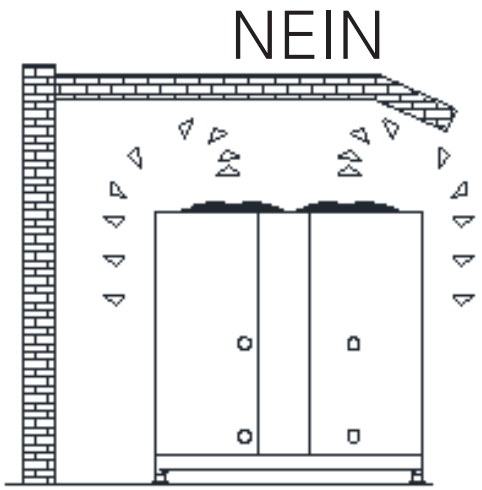


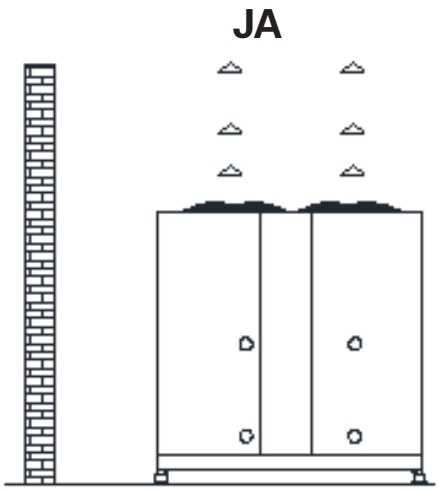
2.9 Installation

Auswahl der Installationsseite

Vor der Installation des Geräts mit dem Kunden die Gerätepositionierung besprechen. Dabei folgende Punkte berücksichtigen:

- Das Fundament muss genügend stabil sein, um das Gewicht des Geräts tragen zu können.
- Die Sicherheitsabstände zwischen dem Gerät und anderen Anlagen oder Gebäudestrukturen müssen einen freien Luftstrom der von den Ventilatoren angesaugten und ausgeblasenen Luft ermöglichen.





Positionierung

Überprüfen Sie vor der Handhabung des Geräts die Hubkapazität des Hebezeugs in Bezug auf die Angaben auf der Verpackung. Für die Handhabung des Geräts auf dem horizontalen Fundament einen Gabelstapler oder ein anderes Hubwerkzeug unter Berücksichtigung des Gerätegewichts verwenden. Beim Anheben Stangen in die entsprechenden Bohrungen im Grundrahmen des Geräts einführen, um eine Positionierung der Hubseile und des Sicherungssplints zu ermöglichen.

Damit der Geräterahmen nicht durch die Hubseile beschädigt wird, zwischen den Seilen und dem Gerät geeignete Schutzvorrichtungen verwenden. Das Gerät am vom Kunden genannten Ort positionieren. Dabei zwischen Fundament und Gerätestützfüßen eine Gummimatte (Dicke min. 10 mm) oder schwingungsdämpfende Stützfüße (optional) verwenden. Das Gerät befestigen und sicherstellen, dass das Fundament plan und ausnivelliert ist.

Darauf achten, dass einfacher Zugang zum Hydrauliksystem und den elektrischen Komponenten möglich ist. Bei der Installation an Orten, an denen starke Windböen möglich sind, das Gerät bei Bedarf mit einem Abspannseil fixieren.

Handhabung und Positionierung

Die Geräte wurden für die Anhebung von oben mithilfe der Hebeösen und Bohrungen ausgelegt. Mithilfe der Stangen der Winde die Hubseile vom Gerät fernhalten. Die mit dem Gerät bereitgestellten Hubverfahren müssen beachtet werden.

Vorsichtsmaßnahmen für starke Winde

Hindernisse an den Ansaug- und Auslassseiten der Geräte vermeiden. Die auf den Maßzeichnungen der Geräte angegebenen Wartungsabstände beachten.

Falls im Installationsbereich starke Winde wehen, muss (bei Geräten mit Ventilatoren für horizontalen Luftstrom) unbedingt vermieden werden, dass diese Winde an der Gerätevorderseite (Auslassseite der Ventilatoren) wehen. Bei Geräten mit Ventilatoren für horizontalen Luftstrom darf die Installation nicht so erfolgen, dass starke Winde die ausgeblasene Heißluft zurück zu den Verflüssgerregistern wehen können.

Bei Bedarf Windschutz anbringen (diesbezüglich unser Büro kontaktieren).

Vorkehrungen gegen direkte Sonneneinstrahlung

Direkte Sonneneinstrahlung kann die Kondensationstemperatur anheben und den Gerätebetrieb unterbrechen – oder die Einstellungen werden nicht erreicht, weil der Hochdruckschalter auslöst.

Vorkehrungen geben den Heißluftausstoß von Kaminen und anderen Quellen

Die Geräteinstallation auf der vom Wind abgewandten Seite in der Nähe von Kaminen und dem Auslass von Flüssigkeiten und Gasen vermeiden.

WARNUNG!

Keine Gabelstapler verwenden, um das Gerät von unten anzuheben.

Ist kein Hubwerkzeug zum Anheben von oben vorhanden, das Gerät auf Rollen bewegen.

Die Fläche, auf der das Gerät aufgestellt wird, muss eben und robust genug sein, um das im Betrieb befindliche Gerät zu tragen.

Damit weniger Vibrationen an die tragende Struktur übertragen werden, an jedem Befestigungspunkt Schwingungsdämpfer montieren. Gummischwingungsdämpfer werden für auf dem Boden montierte Geräte und Federschwingungsdämpfer für auf dem Dach montierte Geräte empfohlen. Um das Gerät muss genügend Freiraum sein, damit der nötige Luftstrom möglich ist und die normalen Wartungsarbeiten durchgeführt werden können (wie allgemein in den Katalogen angegeben).

HINWEIS: Werden zwei Geräte nebeneinander aufgestellt, ist der Abstand zu verdoppeln.

2.10 Sicherheitsregulierungen

Präambel

Alle Geräte von Trane wurden gemäß EG-Richtlinie 98/37/EG (Versorgung mit Drehstrom), EN 60335 Teil 1 und 2 der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, der EMV-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG und der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EWG entwickelt, gefertigt und getestet. Vor der Verwendung des Geräts die in dieser Anleitung aufgeführten Empfehlungen durchlesen.

Definition

Besitzer: Der gesetzliche Vertreter des Unternehmens, der Körperschaft oder der natürlichen Person, welche die Anlage mit dem installierten Trane-Gerät besitzt: ist für die Kontrolle verantwortlich und beachtet alle in diesem Handbuch aufgeführten sowie lokal geltenden Sicherheitsregulierungen.

Installateur: Der gesetzliche Vertreter des Unternehmens, das vom Besitzer für die Positionierung sowie den hydraulischen und elektrischen Anschluss usw. des Trane-Geräts an der Anlage beauftragt wurde: ist für die Handhabung und die korrekte Installation des Geräts gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung und den lokal geltenden Regulierungen zuständig.

Bediener: Eine Person, die vom Besitzer für die Durchführung aller in dieser Anleitung speziell erwähnten Regulierungs- und Kontrollvorgänge autorisiert wurde. Die Person sollte im Rahmen der Beschreibungen in der Anleitung handeln und sich auf die ausdrücklich erlaubten Handlungen beschränken.

Techniker: Eine direkt von Trane oder sekundär für alle EU-Länder außer Italien vom Distributor des Trane-Produkts autorisierte Person, die eigenverantwortlich alle gewöhnlichen und außergewöhnlichen Wartungsvorgänge sowie Regulierungen, Kontrollen, Reparaturen und Umpositionierungen von Teilen durchführt, die möglicherweise während der Lebensdauer des Geräts erforderlich sind.

Zugang zu gefährlichen Bereichen

Der Zugang zu den gefährlichen Bereichen des Geräts ist normalerweise durch mit einem Werkzeug entfernbare Schutzabdeckungen verwehrt. Axialventilatoren sind durch entsprechende Schutzgitter geschützt. Zentrifugalventilatoren sind am Auslass nicht geschützt, sie müssen an Kanäle angeschlossen werden. Falls der Verlauf ohne Kanäle erforderlich ist, müssen vom Installateur entsprechende Schutzgitter bereit gestellt werden.

Register mit Lamellen, die kein Schutzgitter besitzen, sind vollständig zugänglich und bergen ein Risiko für Schnittwunden und Abschürfungen. In diesem Fall müssen sich Techniker und Bediener diesem Risiko bewusst sein.

Bei allen Geräten, die den ungeschützten Zugang zu den Kühlrohren und den Verflüssigerregisterpaketen mit Lamellen ohne die (optionalen) Schutzgitter oder Paneele ermöglichen, müssen die folgenden Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden:

- Kennzeichnung der Bereiche mit Kontaktrisiken.
- Anbringung entsprechender WARN-Schilder.

Die Gefahrenzone muss groß genug sein, damit kein Kontakt, auch kein versehentlicher, möglich ist. Sind Sicherheitsventile ohne entsprechende Elemente zur Betätigung aus der Ferne vorhanden, muss der Betätigungsbereich so groß sein, dass für den Auslassfluss ein Aktionsraum von 3 m vorgesehen ist. Trane ist nicht für Sach- und Personenschäden an unbefugtem Personal verantwortlich, wenn der Zugang nicht durch klare und fest installierte Barrieren möglich ist und die entsprechenden WARN- und Gefahrenschilder fehlen.

2.11 Allgemeine Vorkehrungen

Die Bedienperson darf nur über die Gerätebefehle eingreifen und keine Paneele öffnen, abgesehen vom Paneel vor dem Steuermodul.

Der Installateur darf nur die Anschlüsse zwischen der Anlage und dem Gerät vornehmen, er darf keine Gerätepaneele öffnen oder Befehle durchführen.

Die folgenden Vorkehrungen sollten beim Annähern an das oder Arbeiten am Gerät getroffen werden:

- Keinen Schmuck, weite Kleidung oder andere Accessoires tragen, die sich verfangen könnte(n).
- Geeignete Schutzkleidung (Handschuhe, Schutzbrille usw.) bei Arbeiten mit offener Flamme (Schweißen) oder Druckluft tragen.
- Wenn sich das Gerät in einer geschlossenen Umgebung befindet, Hörschutz tragen.
- Vor dem Entfernen und erneuten Anbringen von Rohren, Filtern, Befestigungselementen und anderen Leitungsteilen, die Anschlussleitungen abstellen und entleeren, bis der Druck atmosphärisches Niveau erreicht hat.
- Nicht mit den Händen nach möglichem Druckverlust suchen.
- Immer Werkzeuge in gutem Zustand verwenden; vor dem Einsatz müssen die Anweisungen vollständig verstanden worden sein.
- Sicherstellen, dass Werkzeuge, Stromkabel oder sonstige lose Objekte vor dem Schließen des Geräts und dem erneuten Starten entfernt wurden.

Allgemeine Vorkehrungen

Vorkehrungen gegen Risiken, die aufgrund des Kältemittels entstehen

	Sicherheitsdaten
Toxizität	Unwichtig.
Risiken bei Berührung mit der Haut	Spritzer können zu Erfrierungen führen. Das Adsorptionsrisiko über die Haut ist nicht relevant.
	Kältemittel könnten auf der Haut leichte Reizungen hervorrufen; im flüssigen Zustand können sie zu starker Enthäutung führen. In diesem Fall müssen die kontaminierten Hautbereiche mit frischem Wasser gespült werden.
	Kommt flüssiges Kältemittel mit nasser Kleidung in Kontakt, gefriert diese und klebt an der Haut fest. In diesem Fall muss die kontaminierte Kleidung ausgezogen werden, um das Gefrieren zu verhindern. Bei Reizungen kontaminierter Körperteile einen Arzt aufsuchen.
Risiken bei Augenkontakt	Dämpfe wirken sich nicht aus. Spritzer können zu Erfrierungen führen. In diesem Fall müssen die Augen 10 Minuten lang mit Wasser oder Kochsalzlösung ausgespült werden. Unbedingt einen Arzt aufsuchen.
Risiken durch Einnahme	Dies kann zu Erfrierungen führen, nicht jedoch zu Erbrechen. Die betroffene Person muss wach gehalten werden. Der Mund muss mit frischem Wasser ausgespült werden und fast 0,25 Liter Wasser müssen getrunken werden. Unbedingt einen Arzt aufsuchen.
Risiken durch Einatmen	Hohe Konzentrationen der Dämpfe in der Luft können betäubend wirken und bis zur Bewusstlosigkeit führen. Lange Expositionen könnten zu Herzrhythmusstörungen und unter Umständen sogar zum Tod führen.
	Hohe Konzentrationen können zu einer Reduktion des Luftsauerstoffes führen und dadurch ein Erstickungsrisiko bergen. In diesem Fall die betroffene Person an die frische Luft bringen und ausruhen lassen.
	Bei Bedarf mit Sauerstoff versorgen. Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstlich beatmen. Bei Herzstillstand eine Herzmassage durchführen. Sofort den Notarzt rufen.
Zu vermeidende Bedingungen	Verwendung bei offener Flamme oder hoher Luftfeuchtigkeit.
Gefährliche Reaktionen	Möglichkeit heftiger Reaktionen mit Natrium, Kalium, Barium und anderen alkalischen Stoffen, unvereinbaren Materialien und allen Legierungen, die mehr als 2 % Magnesium enthalten.
Schutzkleidung – Verhalten bei Verlust oder Austritt	Schutzanzug und Atemschutz tragen. Die Austrittsquelle isolieren, sofern dies unter sicheren Bedingungen erfolgen kann. Kleine Mengen ausgetretenes Kältemittel nur verdampfen lassen, wenn der Raum gut belüftet ist. Bei größeren Austrittsmengen Raum umgehend belüften. Das ausgetretene Mittel mit Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material binden; vermeiden, dass Kältemittel in den Abfluss gelangt oder Ansammlungen verloren gehen.
Demontage	Die beste Vorgehensweise ist Kältemittelrückgewinnung und -recycling. Ist dies nicht möglich, muss das Kältemittel in einem dafür zugelassenen System zerstört werden, um Säuren und toxische Nebenprodukte zu neutralisieren.

Allgemeine Vorkehrungen

Vorkehrungen gegen Restrisiken

Vorbeugung von Risiken durch das Bediensystem

- Sicherstellen, dass die Anweisungen verstanden wurden, bevor Arbeiten an der Steuertafel ausgeführt werden.
- Bei Arbeiten an der Steuertafel die Betriebsanleitung immer griffbereit behalten.
- Das Gerät nur nach der Bestätigung starten, dass es richtig an die Anlage angeschlossen wurde.
- Den Techniker umgehend über Alarme informieren, die am Gerät auftreten.
- Die Alarme nicht ohne Ermittlung und Behebung der Alarmursache für einen manuellen Neustart zurücksetzen.

Schutz vor verbleibenden mechanischen Risiken

- Das Gerät gemäß den Bestimmungen der nachfolgenden Anleitung installieren.
- Alle in dieser Anleitung angegebenen Wartungsverfahren regelmäßig durchführen.
- Schutzhelm vor der Begehung des Geräts aufsetzen.
- Vor dem Öffnen des Gerätepaneels sicherstellen, dass dieses fest über ein Scharnier verbunden ist.
- Die Luftverflüssigerregister nur mit Schutzhandschuhen berühren.
- Die Schutzvorrichtungen der betroffenen Teile nicht während des Gerätebetriebs entfernen.
- Vor dem Neustart des Geräts sicherstellen, dass die Schutzvorrichtungen wieder in der korrekten Position angebracht wurden.

Schutz vor verbleibenden elektrischen Risiken

- Das Gerät gemäß den Bestimmungen dieser Anleitung an das Stromnetz anschließen.
- Alle Wartungsarbeiten regelmäßig durchführen.
- Vor dem Öffnen des Schaltkastens das Gerät über den externen Trennschalter von der Stromversorgung trennen.
- Die korrekte Erdung des Geräts vor der Inbetriebnahme überprüfen.
- Alle elektrischen Verbindungen und die Verbindungskabel überprüfen, dabei besonders auf den Zustand der Isolierung achten; deutlich abgenutzte oder beschädigte Kabel ersetzen.
- Die Verkabelung im Schaltschrank regelmäßig prüfen.
- Keine Kabel mit falschem Querschnitt und keine temporären Verbindungen verwenden, auch nicht nur für kurze Zeit oder im Notfall.

Schutz vor verbleibenden anderen Risiken

- Das verbleibende Risiko aufgrund von Druck ergibt sich hauptsächlich aus Fehlfunktionen der Sicherheitsvorkehrungen. Zur Vermeidung dieses Risikos müssen die folgenden Prüfungen ausgeführt und die Neupositionierung wie unter (§12.1 und 13) beschrieben erfolgen.
- Zum Schutz vor dem Ausstoß durch die Sicherheitsventile dürfen die Schutzvorrichtungen während des Gerätebetriebs nicht entfernt werden. Dem Gerät nur mit der richtigen Schutzkleidung nähern. Bei versehentlichem Kontakt mit Kältemittel aufgrund des Ausstoßes der Sicherheitsventile wie oben angegeben vorgehen (§2.5)
- Die Anschlüsse an die Anlage mit dem Gerät unter Beachtung der in der folgenden Anleitung und im Schaltkasten des Geräts beschriebenen Anweisungen durchführen.
- Wurde ein Teil demontiert, vor dem Neustart des Geräts sicherstellen, dass der Zusammenbau wieder korrekt erfolgte.
- Die Auslassleitung des Verdichters, den Verdichter selbst oder andere Rohre oder Komponenten im Gerät nicht ohne geeignete Schutzhandschuhe berühren.
- In der Nähe des Geräts einen Feuerlöscher aufbewahren, mit dem auch Brände elektrischer Geräte gelöscht werden können.
- Bei in Gebäuden montierten Geräten das Absperrventil für Kältemittel zu einem Rohrnetz verlegen, das bei einem möglichen Auslaufen von Kältemittelflüssigkeit diese nach draußen leiten kann.
- Flüssigkeitsverluste innerhalb und außerhalb des Geräts verhindern.
- Die ausgetretene Flüssigkeit aufsammeln und mögliche Öllecks säubern.
- Das Verdichtergehäuse regelmäßig von angesammelten Schmutzablagerungen befreien.
- Keine entzündlichen Flüssigkeiten neben dem Gerät aufbewahren.
- Kältemittel und Schmieröl nicht in die Umwelt freisetzen.
- Schweißarbeiten sollten nur an leeren Rohren durchgeführt werden; Rohre, die Kältemittel führen, nicht mit offener Flamme oder anderen Wärmequellen berühren.
- Nicht auf Rohre, in denen sich unter Druck stehende Fluide befinden, und die Rohre nicht verbiegen.

Zudem immer die folgenden Vorkehrungen treffen:

Vorkehrungen, die bei Wartungsarbeiten zu treffen sind

Wartungsarbeiten dürfen nur von autorisierten Technikern durchgeführt werden.

WARNUNG! Gefährliche Spannung an den Kondensatoren!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen und die Kondensatoren spannungsfrei zu machen.

Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o.ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen.

Allgemeine Vorkehrungen

Vor dem Ausführen von Wartungsarbeiten müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

- Freischalten des Geräts über den externen Trennschalter von der Netzstromversorgung.
- Einen Hinweis am externen Trennschalter anbringen: „Nicht einschalten – laufende Wartungsarbeiten".
- Sicherstellen, dass alle Befehle zum Ein-/Ausschalten deaktiviert wurden.
- Benutzung angemessener Schutzkleidung (Schutzhelm, isolierende Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe usw.).

Falls Messungen oder Prüfungen den Betrieb des Geräts erfordern, sind die folgenden Beobachtungen erforderlich:

- Betrieb mit geöffnetem Schaltkasten so kurz wie möglich halten.
- Den Schaltschrank schließen, sobald die einzelnen Messungen oder Prüfungen durchgeführt wurden.
- Bei im Freien positionierten Geräten keine Arbeiten bei gefährlichen Witterungsbedingungen wie Regen, Schneefall oder Nebel ausführen.

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sollten zu jeder Zeit ergriffen werden:

- Keine im Kältemittelkreis enthaltenen Flüssigkeiten/Gase in die Umwelt entweichen lassen.
- Beim Austausch eines EPROM oder elektronischer Leiterplatten immer geeignete Ausrüstung (ESD-Werkzeuge, ESD-Armband usw.) verwenden.
- Beim Austausch von Verdichtern, Verdampfern, Verflüssigerregistern oder anderen schweren Komponenten darauf achten, dass das Hubwerkzeug für das anzuhebende Gewicht geeignet ist.
- Bei luftgekühlten Geräten mit gesondertem Verdichterfach das Ventilatorfach erst öffnen, wenn das Gerät über den Trennschalter an der Seite des Paneels von der Stromversorgung getrennt und ein Schild „Nicht einschalten – laufende Wartungsarbeiten" angebracht wurde.
- Sollten Modifizierungen am Kühl-, Hydraulik- oder Stromkreis des Geräts oder an der Regellogik erforderlich sein, diesbezüglich Trane kontaktieren.
- Müssen besonders komplizierte Montage-/Demontageschritte ausgeführt werden, diesbezüglich Trane kontaktieren.
- Immer direkt von Trane oder einem offiziellen Trane-Händler erworbene Originalersatzteile verwenden, die auf der Liste der empfohlenen Ersatzteile aufgeführt sind.
- Muss das Gerät, nachdem es sich ein Jahr am Standort befindet, an einen anderen Ort gebracht oder zerlegt werden, diesbezüglich Trane kontaktieren.

Schutz vor dem Eindringen von Laub und anderen Fremdkörpern

Das Gerät nicht in der Nähe von Pflanzen installieren, die das korrekte Ansaugen und Ausblasen der Luft beeinträchtigen könnten.

WARNUNG!

Keine Gabelstapler verwenden, um das Gerät von unten anzuheben.

Ist kein Hubwerkzeug zum Anheben von oben vorhanden, das Gerät ggf. auf Rollen bewegen.

Die Fläche, auf der das Gerät aufgestellt wird, muss eben und robust genug sein, um das im Betrieb befindliche Gerät zu tragen.

Damit weniger Vibrationen an die tragende Struktur übertragen werden, an jedem Befestigungspunkt Schwingungsdämpfer montieren. Gummischwingungsdämpfer werden für auf dem Boden montierte Geräte und Federschwingungsdämpfer für auf dem Dach montierte Geräte empfohlen. Um das Gerät muss genügend Freiraum sein, damit der nötige Luftstrom möglich ist und die normalen Wartungsarbeiten durchgeführt werden können (wie allgemein in den Katalogen angegeben).

ACHTUNG: Werden zwei Geräte nebeneinander aufgestellt, ist der Abstand zu verdoppeln.

Allgemeine Vorkehrungen

Schutz der Hydraulikleitungen vor Frost

Die Rohre der Anlage müssen isoliert werden, damit extremer Wärmeverlust vermieden wird und der Schutz vor den Witterungsbedingungen erfolgt. Zwei verschiedene Situationen könnten zum Einfrieren der Wasserleitungen führen:

- Gerät im Standby-Betrieb, Modus aktiviert, aber Stromverbindung vorhanden: In diesem Fall verfügt das Gerät über Frostschutzmechanismen zum Schutz des in den Austauschern und Rohrleitungen befindlichen Wassers vor Eisbildung. Diese Frostschutzmechanismen gewährleisten jedoch nicht den Schutz vor Frost in den im Freien verlaufenden Anschlussleitungen. Diese müssen durch entsprechende Frostschutzsysteme geschützt werden. Trane empfiehlt, im Freien verlaufende Anschlussleitungen durch Frostthermostate zu schützen. In der folgenden Tabelle ist die unverbindliche elektrische Leistung pro geradem Meter Rohrleitung angegeben.
- Elektrisch getrenntes Gerät: In diesem Fall können die Frostschutzvorrichtungen im Gerät den Schutz nicht gewährleisten. Deshalb muss der Inhalt des Geräts für dessen Sicherheit entleert werden. Bei Klimageräten muss stattdessen die richtige Glykolmenge hinzugegeben werden, siehe Kapitel: „Tabelle für Ethylenglykolkorrektur".

DN	Zoll	W/m
8	1/4″	5
10	3/8″	5
15	1/2″	5
20	3/4″	10
25	1″	13
40	1″ 1/2	30
50	2″	50
65	2″ 1/2	80
80	3″	120
100	4″	200
125	5″	300
150	6″	450
200	8″	750

Schutz bei sehr niedrigen Außentemperaturen

Das Gerät ist im Primärkreis mit Pumpen für variablen Durchfluss ausgestattet. Diese ermöglichen den automatischen Start bei niedriger Temperatur des Wassers in Speichertanks oder in der Anlage, aber die Wassertemperatur sollte nicht unter 10 °C liegen.

Sollten die Installationsbedingungen mit niedrigeren Temperaturen verbunden sein:

1. Bei Speichertanks elektrische Widerstände nach der folgenden Formel einsetzen:

PrWatt = V x (10 – tmin) / 860

wobei: PrWatt die Widerstandsleistung (Watt) und tmin die niedrigere Temperatur (in °C) ist.

2. Sind keine Speichertanks vorhanden, die Temperatur durch den Einsatz von Thermostatwiderständen mit einer Leistung nach der Berechnung unter 1 über 10 °C Wassertemperatur halten.

Kontrolle der Verdichterbefestigung

Die Verdichter sind auf Schwingungsdämpfern montiert. Nach dem Erhalt des Geräts überprüfen, ob die Verdichter während der Transports mit Blöcken befestigt wurden. Falls ja, müssen die Blöcke zum Befestigen der Standfüße der Verdichter entfernt werden, ansonsten gilt die Gewährleistung nicht.

Lärmschutzmaßnahmen

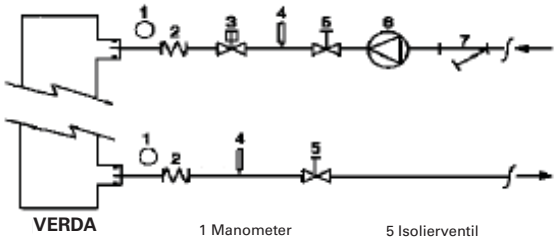
Zur speziellen Überprüfung des Schalldruckpegels muss die Isolierung am Sockel des Geräts beachtet werden. Die (optional erhältlichen) Schwingungsdämpfer müssen richtig angebracht sein. An den Wasseranschlüssen müssen zudem flexible Verbindungen installiert werden.

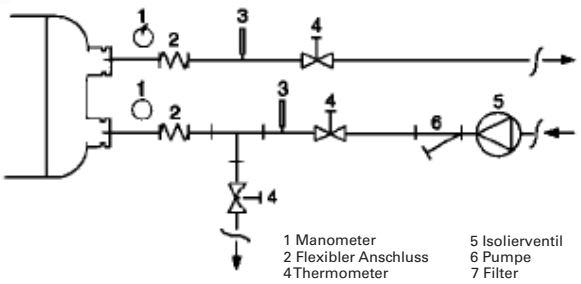
2.12 Wasserrohrleitungen

Die Rohrleitungen müssen so ausgelegt werden, dass möglichst keine Kurven und keine vertikalen Änderungen der Rohrrichtung nötig sind. Dadurch sinken die Installationskosten deutlich und die Leistung des Systems steigt.

Das Hydrauliksystem sollte folgende Merkmale umfassen:

1. Schwingungsdämpfer zur Dämpfung der Übertragung von Schwingungen an den darunterliegenden Sockel.
2. Abschnittsventile zur Isolation des Hydrauliksystems bei Wartungsarbeiten.
3. Manuelle oder automatische Entlüftung am höchsten Punkt des Systems. Ablassvorrichtung am niedrigsten Punkt des Systems. Sowohl der Verdampfer als auch das Wärmerückgewinnungsmodul dürfen sich nicht am höchsten Punkt des Systems befinden.
4. Eine Vorrichtung zur Beibehaltung des Hydrauliksystemdrucks (z. B. Ausdehnungsbehälter)
5. Anzeiger für Wassertemperatur und -druck sind am Gerät bei Service- und Wartungsarbeiten hilfreich.
6. Ein Filter oder eine Vorrichtung, die Fremdpartikel aus dem Wasser entfernen kann, bevor dieses zur Pumpe geleitet wird (geeigneten Filter nach den Empfehlungen des Pumpenherstellers zur Vermeidung von Kavitationen auswählen). Der Einsatz eines Filters verlängert die Lebensdauer der Pumpe und trägt zu einem optimalen Zustand des Hydrauliksystems bei.
7. Ein weiterer Filter muss im Rohr für den Wassereintritt des Geräts in der Nähe des Verdampfers und der Wärmerückgewinnung (falls installiert) angebracht werden. Dieser Filter verhindert, dass Feststoffe in den Wärmetauscher gelangen. Diese könnten den Wärmetauscher beschädigen oder dessen Wärmeaustauschkapazität verringern.
8. Der Mantel-Rohrbündelwärmetauscher verfügt über einen elektrischen Widerstand mit einem Thermostat, das vor dem Gefrieren des Wasser bis zu einer Außentemperatur von -25 °C schützt. Alle anderen Hydraulikrohre außerhalb der Geräts müssen deshalb vor dem Gefrieren geschützt sein.
9. Das Wasser muss im Winter aus der Wärmerückgewinnungsmodul entfernt werden, es sei denn, eine Ethylenglykolmischung wird dem Wasserkreislauf im entsprechenden Mischungsverhältnis hinzugefügt.
10. Wird das Gerät als Ersatz für ein anderes installiert, muss das gesamte Hydrauliksystem vor der Installation des neuen Geräts entleert und gereinigt werden. Reguläre Tests und eine entsprechende chemische Behandlung des Wassers werden vor der Inbetriebnahme des neuen Geräts empfohlen.
11. Falls Glykol als Frostschutzmittel zum Hydrauliksystem hinzugefügt wird, darauf achten, dass der Eingangsdruck niedriger ausfällt und deshalb die Geräteleistung niedriger und der Wasserdruckabfall höher ist. Alle Schutzvorrichtungen des Geräts, wie zum Beispiel der Frostschutz, und der Niederdruckschutz müssen neu eingestellt werden. Vor dem Isolieren der Wasserrohre eine Leckprüfung durchführen.





Wasserrohrleitungen

Hydraulische Verbindung der Wärmerückgewinnung

WARNUNG!

Vor jedem Wärmetauscher einen mechanischen Filter installieren. Wird kein mechanischer Filter installiert, können feste Partikel und/oder Schweißschlacke in den Wärmetauscher eindringen. Die Installation eines Filters mit einem Filternetz mit maximal 0,5 mm Öffnungsdurchmesser wird empfohlen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden am Wärmetauscher, die aufgrund des Fehlens eines mechanischen Filters entstanden sind.

2.13 Wasseraufbereitung

Vor der Inbetriebnahme des Geräts den Hydraulikkreislauf reinigen. Schmutz, Kesselstein, Korrosionsrückstände und andere Fremdstoffe können sich im Wärmetauscher ansammeln und seine Wärmetauschleistung reduzieren.

Der Druckabfall kann sich ebenfalls erhöhen und dadurch den Wasserdurchfluss reduzieren. Eine korrekte Wasseraufbereitung reduziert somit die Gefahr von Korrosion, Erosion, Kesselsteinbildung usw. Die geeignetste Wasseraufbereitung muss lokal bestimmt werden, gemäß dem Systemtyp und den Wasserprozessmerkmalen.

Bei Geräten mit Plattenwärmetauschern sollte der Filter eine Filtration von Partikeln bis 0,8 mm gewährleisten. Bei Geräten mit Mantel-Rohrbündelwärmetauschern sollte der Filter eine Filtration von Partikeln bis 1,2 mm ermöglichen. Trane ist nicht für Schäden oder Fehlfunktionen der Ausrüstung verantwortlich, die aus fehlender Wasseraufbereitung oder falsch aufbereitetem Wasser herrühren.

Tabelle – akzeptable Wasserqualitätsgrenzen

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Gesamthärte (mg $CaCO_3$ / l)	200
Elektrische Leitfähigkeit S/cm (25 °C)	800	Fe (mg Fe/l)	1,0
Chlorid-Ion (mg Cl_- / l)	200	Sulfid-Ion (mg S_{2-} / l)	Nicht vorhanden
Sulfat-Ion (mg SO_{24-} / l)	200	Ammonium-Ion (mg NH_{4+} / l)	1,0
Alkalität (mg $CaCO_3$ / l)	100	Siliziumdioxid (mg SiO_2 / l)	50

2.14 Frostschutz des Wärmetauschers

Frostschutz für Verdampfer und die Wärmetauscher der Rückgewinnung

Alle Verdampfer sind für den Frostschutz mit einem per Thermostat gesteuerten elektrischen Widerstand ausgestattet. Dieser bietet bis -25 °C angemessenen Frostschutz. Dies ist jedoch nicht der einzige Schutzmechanismus vor dem Gefrieren, es sei denn, die Wärmetauscher werden vollständig entleert und mit Frostschutzlösung gereinigt.

Bei der Gestaltung des gesamten Systems sollten zwei oder mehr Schutzmethoden vorgesehen werden:

1. Kontinuierlicher Wasserdurchfluss in den Rohrleitungen und Wärmetauschern.
2. Einsatz der richtigen Menge Glykol im Wasserkreislauf.
3. Zusätzliche Wärmeisolierung und Heizung offen liegender Rohrleitungen.
4. Entleeren und Reinigen des Wärmetauschers im Winter

Der Installateur und oder das örtlich zuständige Wartungspersonal muss sicherstellen, dass zwei oder mehr der beschriebenen Frostschutzmethoden umgesetzt werden. Mithilfe von Routineprüfungen kontinuierlich sicherstellen, dass der richtige Frostschutz verwendet wird.

Werden die oben angegebenen Anweisungen nicht befolgt, führt dies möglicherweise zu einer Beschädigung von Gerätekomponenten. Ein Schaden durch Gefrieren wird nicht von der Gewährleistung abgedeckt.

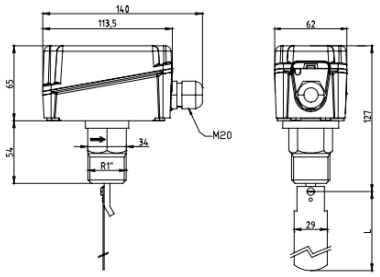
2.15 Installation des Strömungswächters

Damit durch den Verdampfer genügend Wasser strömt, muss im Wasserkreislauf ein Strömungswächter installiert werden. Der Strömungswächter kann an beiden Wassereinlassrohren dieses Ausgangs installiert werden. Zweck des Strömungswächters ist es, das Gerät anzuhalten, falls es zu einer Unterbrechung des Wasserdurchflusses kommt. Zugleich wird der Verdampfer vor Gefrieren geschützt. Ist das Gerät für die vollständige Wärmerückgewinnung ausgelegt, einen weiteren Strömungswächter installierten, damit der Wasserdurchfluss vor der Anpassung des Gerätebetriebs im Heizmodus ermittelt wird (Wärmerückgewinnung). Der Durchfluss im Rückgewinnungskreis verhindert die Abschaltung des Geräts bei Hochdruck.

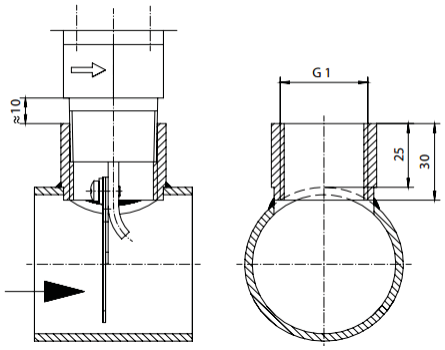
Der Strömungswächter kann an einer beliebigen Position entfernt von Rohrbögen oder Flaschenhälsen mit dem Pfeil in Strömungsrichtung installiert werden. Bei der Installation an vertikalen Rohren muss der Wächter kalibriert werden, damit das Gewicht des Kopfstücks kompensiert wird. Wird er am Boden montiert, müssen gegen mögliche Ablagerungen Vorkehrungen getroffen werden. Die Vorrichtung muss in einer geraden Rohrleitung ohne Filter, Ventile usw. installiert werden; mindestens der 5-fache Durchmesser muss sowohl vor- als auch nachgelagert eingehalten werden.

Ein speziell für diesen Zweck entwickeltes Durchflussmessgerät wird optional angeboten. Diese Art von Strömungswächter eignet sich für den Einsatz in rauen Umgebungsbedingungen und Rohre mit einem Durchmesser von 1 bis 8 Zoll. Der Strömungswächter besitzt einen Kontakt, der mit den Anschlüssen 11B und 12 (Verdampfer) der Klemme X verbunden werden muss (nähere Informationen siehe Schaltplan des Geräts). Weitere Informationen zur Positionierung und Einstellung der Vorrichtung siehe die im Lieferumfang der jeweiligen Vorrichtung enthaltene Anleitung.

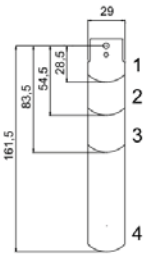
Abmessungen (mm)



Montageanweisungen



Paddel (Modell ohne „T"-Stück)



ROHRLEITUNG	PALETTE
1"	1
11/4"	1
11/2"	1
2"	1,2
21/2"	1,2
3"	1, 2, 3
4"	1, 2, 3
4" Z	1, 2, 3, 4
5"	1, 2, 3
5" Z	1, 2, 3, 4
6"	1, 2, 3
6" Z	1, 2, 3, 4
8"	1, 2, 3
8" Z	1, 2, 3, 4

Installation des Strömungswächters

Elektroanschlüsse

Mit dem weißen und roten Anschluss des Mikroschalters verbinden (Abb. 1). Der rot-weiße Kontakt wird geöffnet, wenn der Strömungswert unter den eingestellten Wert fällt. Ist keine Strömung vorhanden, wird der rot-blaue Kontakt geschlossen und kann als Kontakt- oder Alarmsignal verwendet werden.

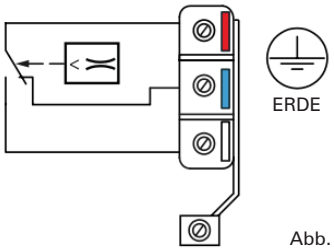


Abb. 1

Schraube für Laststeuerung

Hinweis

Der Strömungswächter wird werksseitig auf den minimalen Abschaltwert kalibriert. Zum Erhöhen dieses Werts die Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen. Der Abschaltwert muss > = dem Mindestdurchfluss entsprechen, der zum Schutz des Systems erforderlich ist. Die Geräte ohne Anschlüsse werden mit 4 Paddeln (siehe Zeichnung „Palette“) geliefert, die auf das Rohr zugeschnitten werden müssen. Auf Anfrage können Sie für alle Geräte mit T-Stück bereitgestellt werden.

WARNUNG! Wird die Vorrichtung als Mindestströmungswächter verwendet, muss die Positionierung nachgelagert hinter einer weiteren Regelvorrichtung erfolgen, damit die Alarmbedingung aktiviert werden kann.

Filterinstallation

Für den korrekten Betrieb des Wärmetauschers muss am Eingang des Verdampfers in der Nähe des Geräts (max. 2 Meter Entfernung) ein Filter installiert werden. Diese Komponente ist erforderlich und muss montiert werden, bevor die angemessene Wasserzirkulation vorhanden ist.

2.16 Hydraulikdaten

Abfall in Wasserdurchfluss und Druck

Die LUFT-WASSER-Geräte arbeiten mit dem Trägheitsfluss; Tanks laut Produktkatalog.

Warmwassergruppe

Die Geräte sind auch in mehreren Hydraulikausführungen erhältlich. Die wichtigsten Hydraulikkomponenten werden als vollständige Kits für eine einfachere Installation mit reduziertem Zeitaufwand, geringeren Kosten und Platzbedarf angeboten.

Durch die vielen verschiedenen angebotenen Hydraulikausführungen eignet sich das Gerät für eine beliebige Installationsart.

Hydraulikausführungen

Hydraulikausführungen sind erhältlich (genaue Daten siehe Produktkatalog).

Warmwasserkit

Kreiselpumpen mit 2 oder 4 Phasen, axialer Saugschüssel und Radialbereitstellung, verfügbar mit niedrigem, mittlerem und hohem Förderdruck.

Pumpen mit Gusseisengehäuse und vollständig im Laserschweißverfahren hergestelltem Laufrad Mechanische Dichtung mit Keramikkomponenten, Kohle und EPDM-Elastomeren. Drehstromelektromotor mit Schutzart IP55 und Isolierungsklasse F, für den Dauerbetrieb geeignet.

Serienmotoren mit hocheffizienter IE2-Technologie

- Differenzdruckschalter am Austauscher
- Auslasshähne
- Hähne an Saug-/Bereitstellungsanschluss der Pumpen ermöglichen einen Austausch der beschädigten Pumpe ohne Abschaltung der Anlage, die sonst normalerweise erforderlich ist.
- Rückschlagventil
- Überdruckventil
- Auslassventil
- Mindestdruckschalter für automatisches Umschalten der Pumpen

Die Standby-Pumpe ist als Zubehör ebenfalls erhältlich und umfasst eine zusätzliche Pumpe im Standby-Betrieb als Ergänzung zur ersten, ausgestattet mit automatischer Umschaltung einschließlich Druckschalter für das Eingreifen der zweiten Pumpe. Die Pumpen arbeiten ausgeglichen nach den jeweiligen Betriebsstunden. Beim Ausfall einer Pumpe schaltet der Regler automatisch auf die Zusatzpumpe um. Der Schaltkasten ist mit Sicherungen und Schützen mit Überhitzungsschutz ausgestattet.

Warmwasserzubehör auf Anfrage erhältlich

- „Y"-Wasserfilter (getrennt erhältlich), besteht aus einem Gehäuse und einem Edelstahlfilternetz, mit Filterelement, das über den Prüfdeckel ausgetauscht werden kann.
- Automatische Wasserbefüllung (getrennt erhältlich).
- B1 eine Pumpe und Ausdehnungsbehälter, 150 kPa
- M1 eine Pumpe und Ausdehnungsbehälter, 250 kPa
- A1 eine Pumpe und Ausdehnungsbehälter, 450 kPa

Laut Produktkatalog sind folgende Konfigurationen möglich:

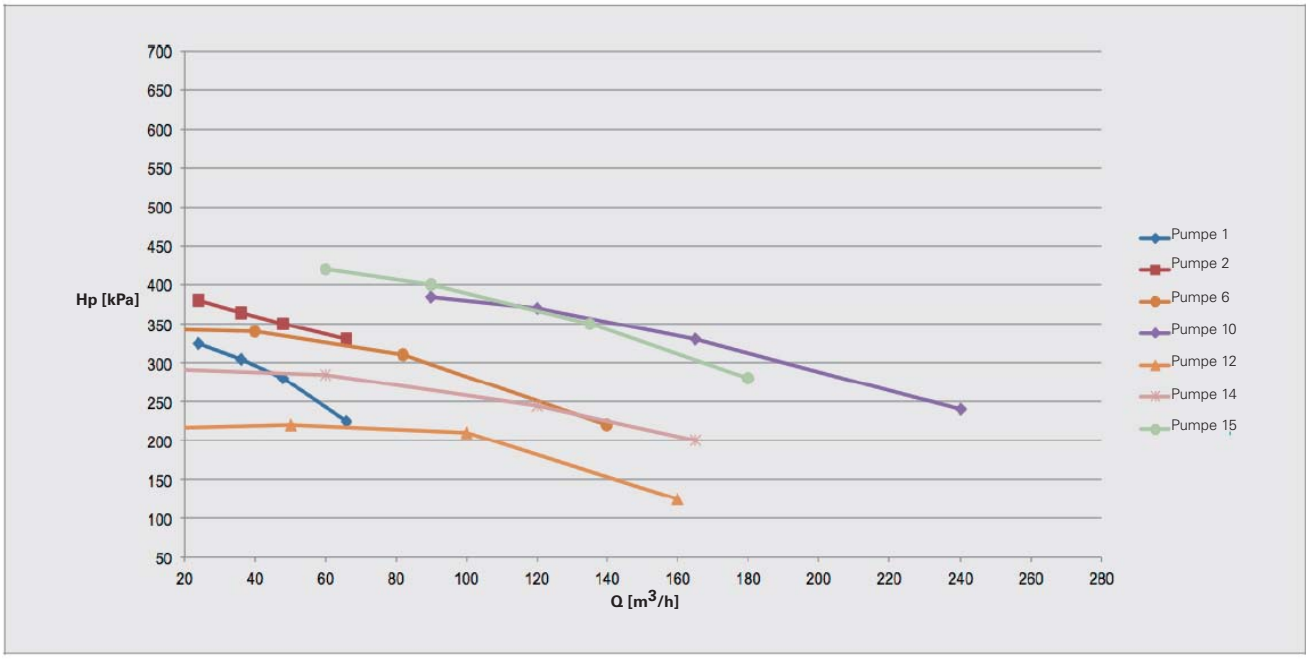
SB/SM/SA: Eine Pumpe, Ausdehnungsbehälter und Wassertank

XB/XM/XA: Zwei Pumpen, Ausdehnungsbehälter und Wassertank

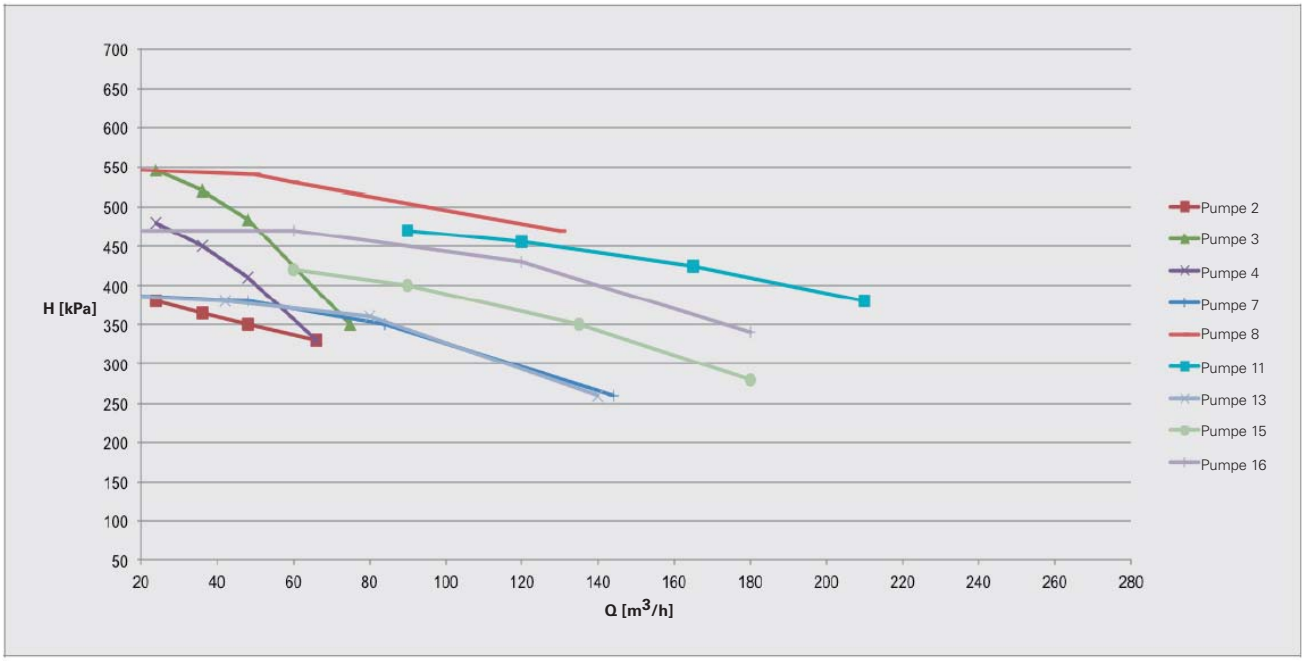
Hydraulikdaten

Spiralverdichter

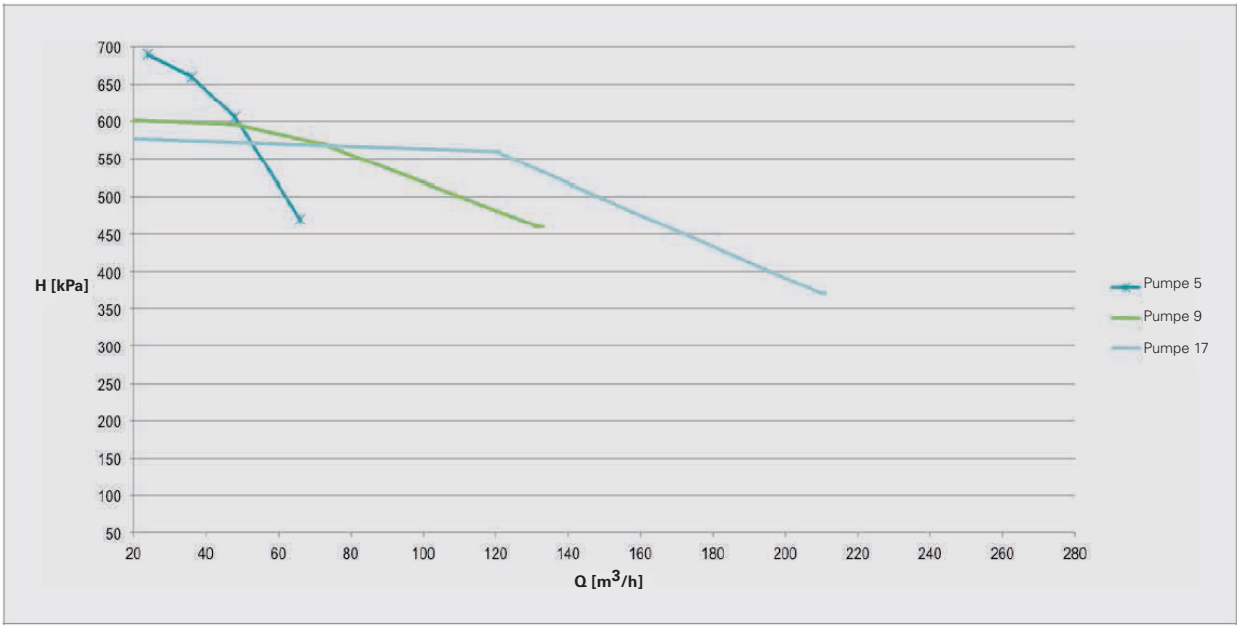
PUMPE – NIEDRIGER FÖRDERDRUCK (150 kPa)



PUMPE – STANDARDFÖRDERDRUCK (250 kPa)

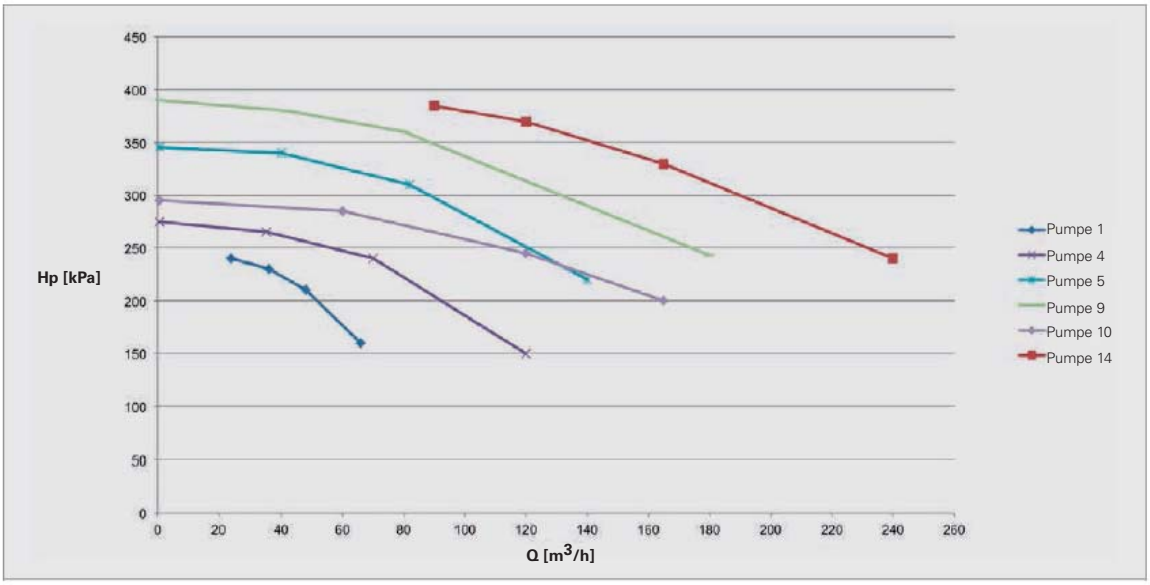


PUMPE – HOHER FÖRDERDRUCK (450 kPa)



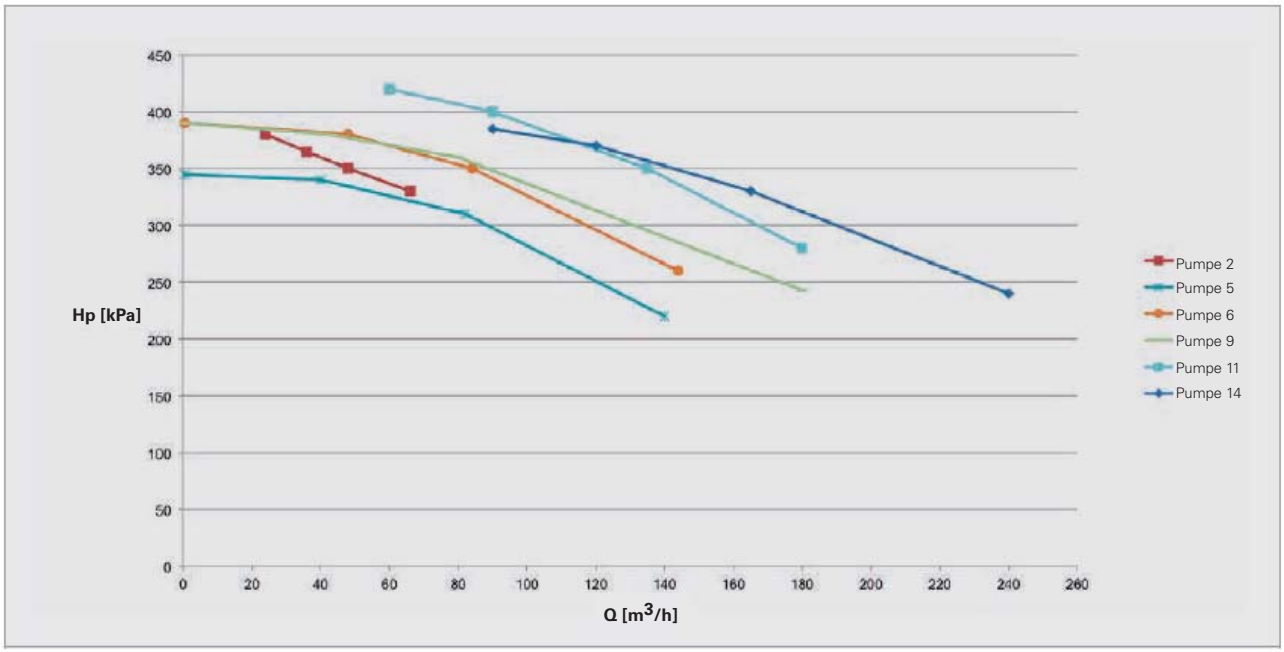
Schraubenverdichter

PUMPE – NIEDRIGER FÖRDERDRUCK (150 kPa)

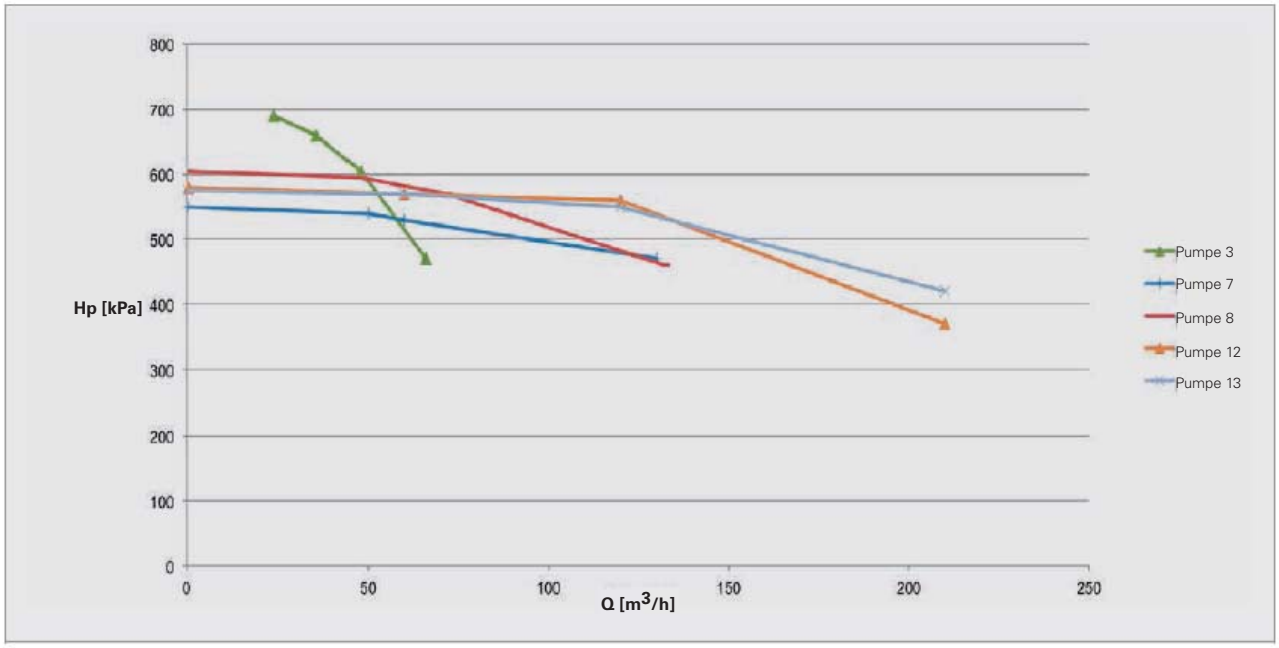


Hydraulikdaten

PUMPE – STANDARDFÖRDERDRUCK (250 kPa)

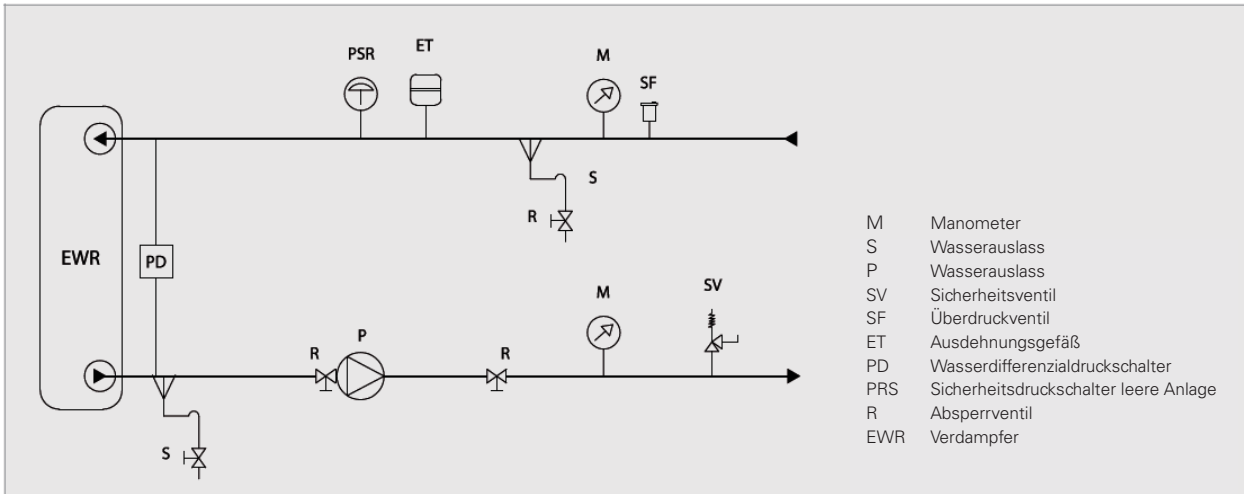


PUMPE – HOHER FÖRDERDRUCK (450 kPa)



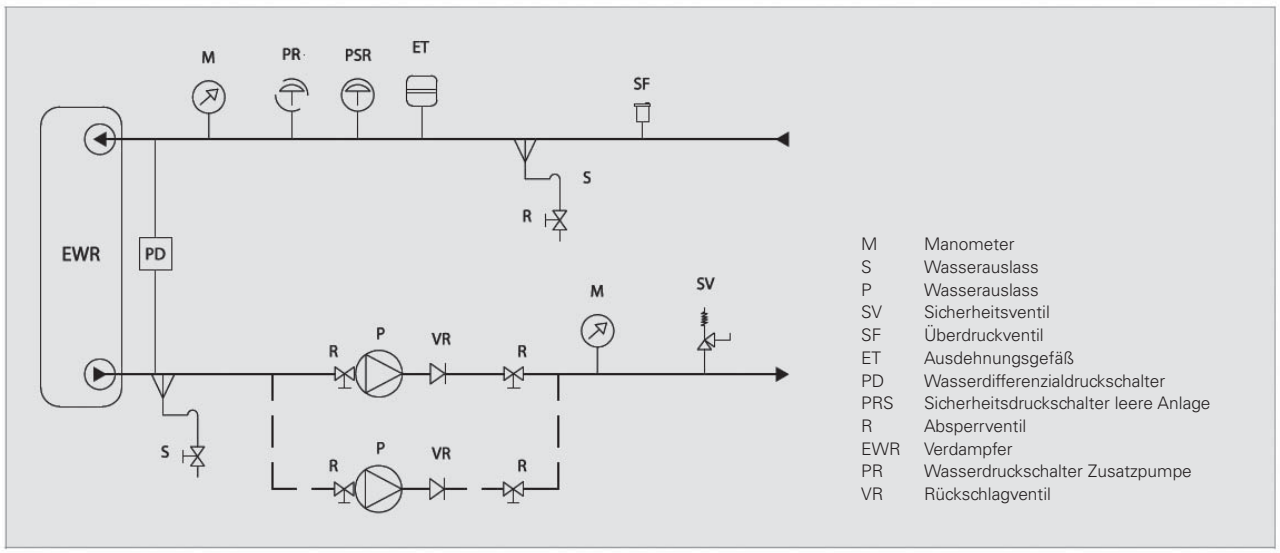
Anschlussschema – Standardversion

Warmwasserkit mit 1 Pumpe – Ausführungen B1/M1/A1



M	Manometer
S	Wasserauslass
P	Wasserauslass
SV	Sicherheitsventil
SF	Überdruckventil
ET	Ausdehnungsgefäß
PD	Wasserdifferenzialdruckschalter
PRS	Sicherheitsdruckschalter leere Anlage
R	Absperrventil
EWR	Verdampfer

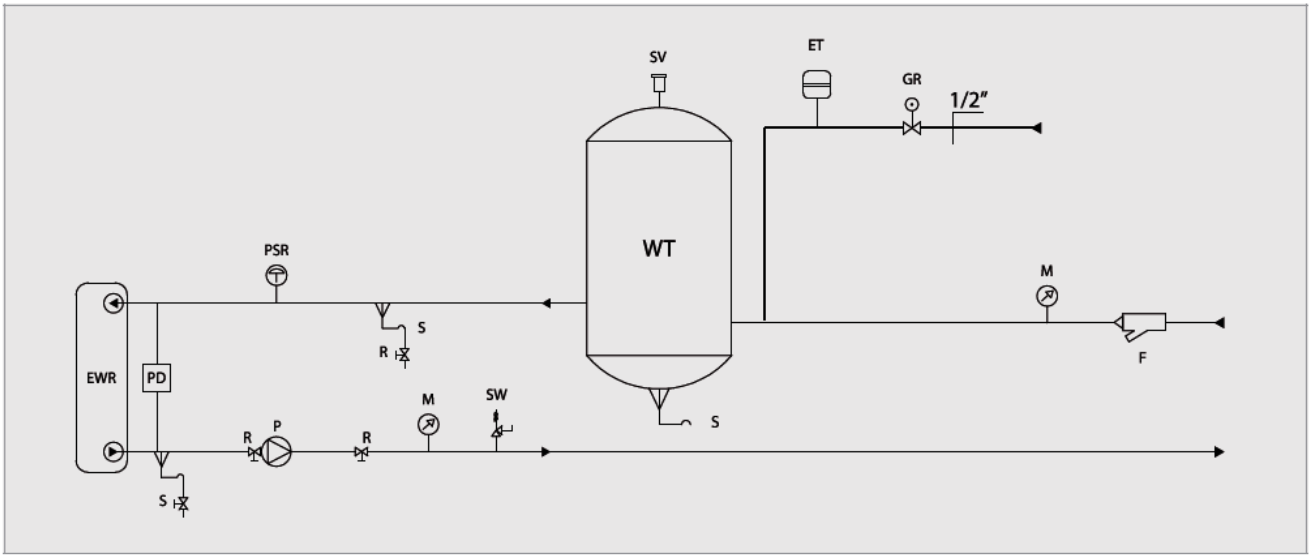
Warmwasserkit mit 2 Pumpen – Ausführungen B2/M2/A2



M	Manometer
S	Wasserauslass
P	Wasserauslass
SV	Sicherheitsventil
SF	Überdruckventil
ET	Ausdehnungsgefäß
PD	Wasserdifferenzialdruckschalter
PRS	Sicherheitsdruckschalter leere Anlage
R	Absperrventil
EWR	Verdampfer
PR	Wasserdruckschalter Zusatzpumpe
VR	Rückschlagventil

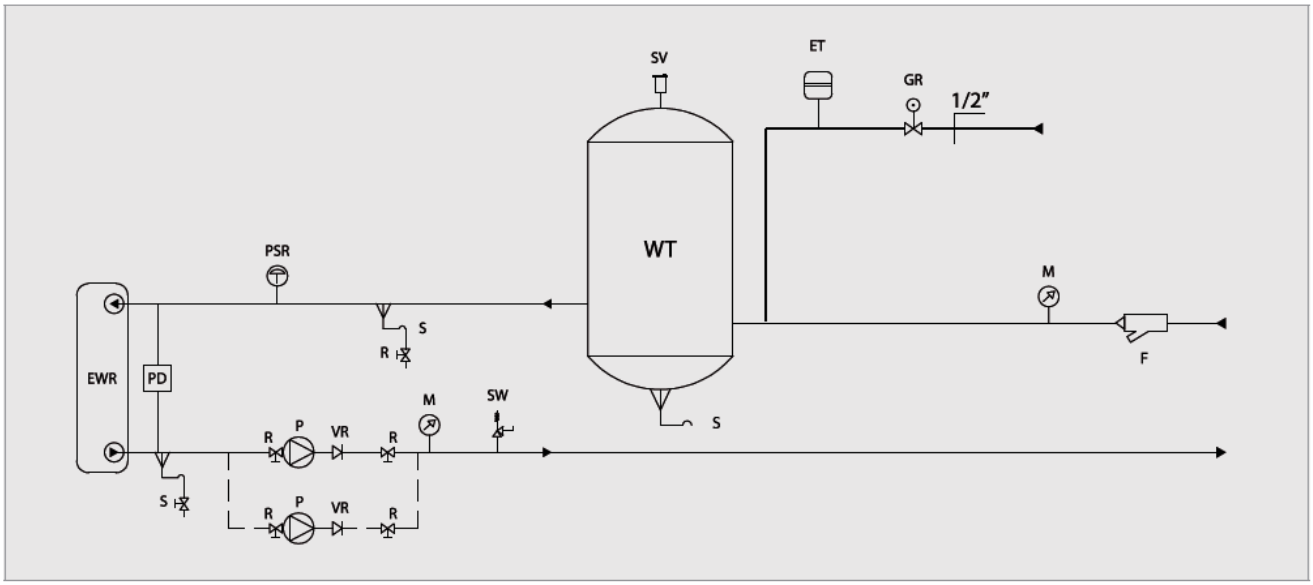
Hydraulikdaten

Warmwasserkit mit 1 Pumpe und Behälter – Ausführungen SB/SM/SA



M	Manometer	PRS	Sicherheitsdruckschalter leere Anlage
S	Wasserauslass	R	Absperrventil
P	Pumpe	EWR	Verdampfer
SV	Sicherheitsventil	PR	Zusätzlicher Wasserdruckschalter an Pumpe
SF	Überdruckventil	WT	Wassertank
ET	Ausdehnungsgefäß	GR	Automatische Wasserbefüllung
PD	Wasserdifferenzialdruckschalter		

Warmwasserkit mit 2 Pumpen und Behälter – Ausführungen XB/XM/XA



M	Manometer	PRS	Sicherheitsdruckschalter leere Anlage
S	Wasserauslass	R	Absperrventil
P	Pumpe	EWR	Verdampfer
SV	Sicherheitsventil	PR	Zusätzlicher Wasserdruckschalter an Pumpe
SF	Überdruckventil	VR	Rückschlagventil
ET	Ausdehnungsgefäß	WT	Wassertank
PD	Wasserdifferenzialdruckschalter	GR	Automatische Wasserbefüllung

2.17 Sicherheitsventile für Kältemittelkreis

Jedes System ist mit Sicherheitsventilen ausgestattet, die in jedem Kreis installiert sind – sowohl am Verdampfer als auch am Verflüssiger.

Zweck dieser Ventile ist, bei einer Fehlfunktion das Kältemittel in den Kältemittelkreis zu leiten.

WARNUNG! Das Gerät wurde für die Installation im Freien gestaltet. Um das Gerät muss jedoch genügend Luftzirkulation möglich sein. Falls das Gerät in abgeschlossenen oder zum Teil abgedeckten Bereichen installiert wird, muss vor einem möglichen Einatmen der Kältemittelgase geschützt werden. Es ist zu vermeiden, dass Kältemittel an die Umgebung abgegeben wird. Die Sicherheitsventile müssen extern angeschlossen werden. Der Installateur trägt die Verantwortung für den Anschluss der Sicherheitsventile an die Auslassrohrleitungen und die Bestimmung der Rohrgröße.

2.18 Druckabfall der Wärmetauschers

Der Einsatz von Geräten mit anderen Durchflussraten als den Nennwerten und dementsprechend anderen Temperaturdifferenzen als bei den Nennwerten ist möglich. Der Betrieb mit zu hohen Temperaturdifferenzen wird nicht empfohlen, da ein sehr geringer Wasserdurchfluss möglicherweise zu einem Gefrieren der Register und einen automatischen Gewährleistungsauschluss führt. Umgekehrt ist auch von einer zu niedrigen Wert abzuraten, da sehr hohe Durchflussraten zu sehr hoher Wasserflussgeschwindigkeit und möglicher Korrosion/Erosion führt. Im ersten Fall kann die geringe Geschwindigkeit die Leistung verringern und die Kesselsteinbildung erhöhen, im zweiten Fall müssen Pumpen für die hohe Durchflussgeschwindigkeit bei energetisch geringem Nutzen installiert werden.

2.19 Steuerung und Sicherheitskalibrierung

PLAN ZUR KORREKTUR DER KESSELSTEINBILDUNG

In der folgenden Tabelle sind Informationen zu den Handlungspunkten und zur Sicherheit des Geräts angegeben. Immer überprüfen, dass sich das Gerät innerhalb der durch Druckschalter oder Druckgeber auferlegten Grenzen befindet und die Kalibrierung regelmäßig überprüfen.

	ÜBERDRUCKVENTIL	HOCHDRUCKSCHALTER
SCHRAUBENVERD	24,5 BAR	17 BAR
SPIRALVERD	45 BAR	41 BAR
FROSTSCHUTZ	4 °C	4 °C

Ethylenglykolkorrekturfaktoren

% Ethylenglykolanteil		5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %
Gefriertemperatur	°C	-2 %	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Vorgeschlagenes Sicherheitslimit	°C	3	1	-1	-4	-6	-10	-14	-19
Kühlkapazitätskoeffizient	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Leistungsaufnahmekoeffizient	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Durchflusskoeffizient	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Druckverlustkoeffizient	-	1,029	1,06	1,09	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Prozentsatz Glykol abhängig von der Gefriertemperatur

Gefriertemperatur	0°C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20°C	-25 °C
% Ethylenglykol	5 %	12 %	20 %	28 %	35 %	40 %
Durchflusskoeffizient	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124

Um die Leistung mit Glykollösungen zu berechnen, die Hauptgrößen mit den entsprechenden Koeffizienten multiplizieren.

Elektrische Installation

Korrekturfaktoren für Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad	Kältetauscher Anlagenseite			Wärmetauscher Anlagenseite		
F.F. [m^2 °C*W]	A1	B1	Tmin	A2	B2	Tmax
0	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
1,80E-05	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4,40E-05	1,00	1,00	0,00	0,99	1,03	1,00
8,80E-05	0,96	0,99	0,70	0,98	1,04	1,50
1,32E-04	0,94	0,99	1,00	0,96	1,05	2,30
1,72E-04	0,93	0,98	1,50	0,95	1,06	3,00

A-Faktor Leistungskorrekturfaktoren
B-Faktor Korrekturfaktor für Verdichterleistungsaufnahme
T min Mindestanstieg Wasseraustrittstemperatur am Verdampfer
T max Maximale Abnahme Wasseraustrittstemperatur am Verflüssiger

3 Elektrische Installation

Allgemeine Hinweise

WARNUNG!

Nur Kupferleiter verwenden. Werden keine Kupferleiter verwendet, kann dies zu Überhitzen oder Korrosion an den Anschlusspunkten und zur Beschädigung des Geräts führen.

Zur Vermeidung von Interferenzen müssen alle Steuerkabel getrennt von den Stromkabeln angeschlossen sein. Zu diesem Zweck getrennte Kabelschächte verwenden.

Vor jeglicher Wartung des Geräts den allgemeinen Trennschalter an der Hauptstromversorgung des Geräts trennen.

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, aber der Trennschalter sich in der geschlossenen Position befindet, stehen unbenutzte Stromkreise ebenfalls unter Spannung.

Das Gehäuse der Klemmenplatte niemals öffnen, bevor die Stromversorgung des Geräts über den allgemeinen Trennschalter unterbrochen wurde. Die Geräte sind elektrisch mit linearen Hochleistungskomponenten ausgestattet.

3.1 Elektrische Komponenten

Alle Leistungs- und Schnittstellenanschlüsse sind in den mit dem Gerät mitgelieferten Schaltplan angegeben.

Der Installateur muss folgende Komponenten zuliefern:

- Stromzuführungskabel (dedizierter Kabelschacht)
- Verbindungs- und Schnittstellenkabel (dedizierter Kabelschacht)
- Thermomagnetische Schutzschalter geeigneter Größe (siehe elektrische Daten).

3.2 Elektrische Anschlüsse

Stromkreis:

Die Stromkabel direkt mit den allgemeinen Anschlussklemmen im Rahmen des Geräts verbinden. Die Bohrungen in den Abdeckplatten müssen abhängig vom verwendeten Kabelquerschnitt und der Verschraubung angefertigt werden. Die drei Phasen und Erde können auch zusammen in einem flexiblen Rohr verlegt werden.

Auf jeden Fall muss der Anschlusspunkt bestmöglich vor dem Eindringen von Wasser geschützt sein.

Steuerkreis:

Der Steuerkreis wird mit 24 V DC versorgt. Jedes Gerät der Serie ist mit einem Hilfstransformator-Steuerkreis 230/24 V ausgestattet. Deshalb ist für die Speisung der Steuerung/Regelung kein zusätzliches Stromkabel erforderlich.

Nur wenn der separate optionale Speichertank erforderlich ist, muss dessen Frostschutzheizung separat mit Strom versorgt werden.

Elektroheizer

Die Frostschutzheizung des Geräts ist direkt im Verdampfer installiert. Damit die Temperatur des Öls warm bleibt, verfügt jeder Stromkreis im Kompressor zudem über einen elektrischen Widerstand. Dadurch wird die Verlagerung von Kältemittel im Inneren verhindert. Der Betrieb der elektrischen Widerstände ist nur bei konstanter Stromversorgung gewährleistet. Ist die Stromversorgung des Geräts über den Winter nicht möglich, müssen mindestens zwei der im Abschnitt „Mechanische Installation“ unter „Frostschutz des Verdampfers und der Wärmerückführungsaustauscher“ beschriebenen Verfahren ausgeführt werden.

Beim Schutz der Stromversorgung müssen die oben genannten Punkte berücksichtigt werden.

Alarmrelais – elektrische Anschlüsse

Das Gerät ist mit einem Alarmrelais ausgestattet, das den Status jedes Mal ändert, wenn ein Alarm in einem der Kältekreisläufe auftritt. Die Anschlüsse gemäß Schaltplan – Klemme „X“ – mit einem optischen oder akustischen Alarm- oder externem Gebäudemanagementsystem (BMS) zur Überwachung des Betriebs verbinden. Nähere Einzelheiten siehe Schaltplan des Geräts.

Ein-/Ausschalten des Geräts per Fernsteuerung – elektrischer Anschluss

Das Gerät besitzt einen digitalen Eingang, der die Fernbedienung des Geräts gemäß Schaltplan des Geräts – Klemme „X“ – ermöglicht. Dieser Eingang kann mit einem Zeitschalter, einem Schalter oder einem BMS-System verbunden werden. Nach dem Schließen beginnt der Mikroprozessor mit der Startsequenz, bevor die Wasserpumpe und danach die Verdichter eingeschaltet werden. Beim Öffnen des Kontakts beginnt der Mikroprozessor mit der Abschaltsequenz des Geräts. Der Kontakt muss sauber sein.

Externe Rücksetzung des Wassersollwerts – elektrischer Anschluss (optional)

Der lokale Sollwert des Geräts lässt sich über das externe analoge 4-bis-20-mA-Signal variieren.

Das Signalkabel sollte direkt mit dem Klemmbrett „X“ gemäß Schaltplan in der Karteneinheit verbunden werden. Das Signalkabel sollte geschirmt sein und nicht in der Nähe der Stromversorgungskabel des elektronischen Reglers verlegt werden, damit es nicht zu Störungen kommt.

Verbindung an der Schalttafel „X“ – vom Endbenutzer durchzuführen

Beiliegenden Schaltplan beachten.

4 Gerätebetrieb

4.1 Verantwortungsbereich der Bedienperson

Die Bedienperson muss vor der Ausführung von Arbeiten am Gerät entsprechend geschult und mit der Ausrüstung vertraut sein. Neben dem Durchlesen dieser Anleitung muss die Bedienperson sich mit dem manuellen Betrieb des Mikroprozessors und dem Schaltplan auseinander setzen, damit er die Abfolgen für Starten, Betrieb, Abschalten und die Betriebskriterien aller Sicherheitsvorkehrungen versteht. Während der erstmaligen Inbetriebnahme des Geräts ist ein autorisierter Techniker für Fragen verfügbar und unterweist in Bezug auf die richtige Funktion. Wir empfehlen der Bedienperson die Betriebsdaten jedes installierten Geräts zu protokollieren. Zudem sollte ein weiteres Protokoll für alle Wartungsaktivitäten und regelmäßigen Servicearbeiten geführt werden. Falls die Bedienperson ungewöhnliche Betriebsbedingungen erkennt, sollte ein autorisierter Techniker konsultiert werden.

4.2 Last des Ölkompressors

Schraubenverdichter

Ölkreislauf

Die Zirkulation des Öls wird mithilfe der Druckdifferenz zwischen dem Auslass- und dem Saugdruck in der Startphase erreicht. Da die Drücke immer im Verdichter ausgeglichen werden, gibt es keine Ölzirkulation. Die Lager und Schrauben sind jedoch so ausgelegt, dass sie einen kurzen Zeitraum (ein paar Sekunden) „trocken" betrieben werden können, bis die nötige Druckdifferenz vorhanden ist. Das Schmieröl erfüllt die folgenden Funktionen:

- Lagerschmierung
- Dynamische Abdichtung zwischen den Schrauben und den Zylinderkammern
- Schubeinstellung (Drosselklappe) zur Leistungsanpassung
- Kühlung der Lager und gleichmäßige Temperatur

Im Verdichter befindet sich das Öl in der Ölwanne und fließt vom Schmierkreislauf über einen Filter und erreicht die Einspritzpunkte an den Lagern und Schrauben sowie in Richtung des Zylinders der Schubeinstellung für die Leistungsregelung.

Leistungsregelung

Druckregelung der Ölzirkulation.

Die richtige Menge Öl, damit das Öl alle seine Funktionen erfüllen kann (Schmierung, Abdichtung, Schubeinstellung (Drosselklappe), Kühlung) ist bei einem Betrieb des Verdichters mit einem normal sauberen Filter und Öl mit intakten physikalischen Eigenschaften vorhanden.

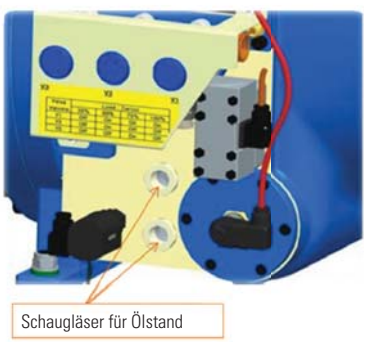
Der Gesamtvolumenstrom des Öls hängt von den Betriebsbedingungen (Druck) und der Art des Kältemittels ab.

Der Ölkreislauf des Verdichters ist für Folgendes ausgelegt:

- Minimaler Volumenstrom 4 Liter/min (Kalibrierungseinstellung des Öl-Strömungswächters)
- Maximaler Volumenstrom von 24 Liter/min

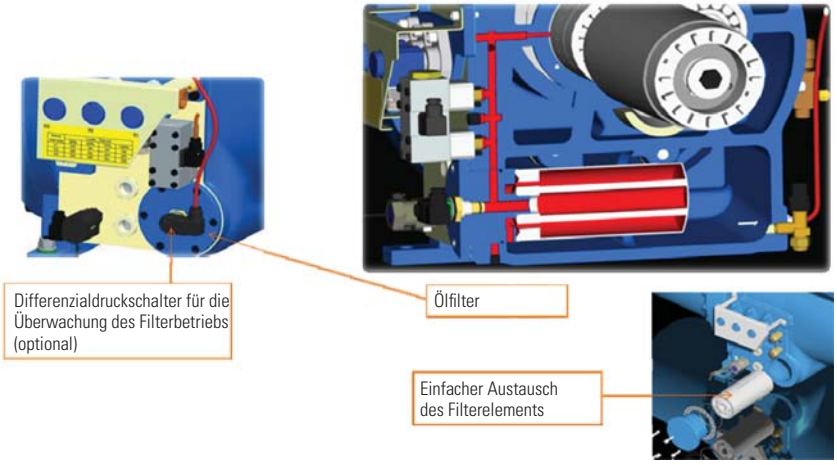
Die Ölmenge, mit welcher der Verdichter ab Werk befüllt wird, ist den Katalogen und technischen Daten zu entnehmen. Abhängig von der Art der Anlage und den Arbeitsbedingungen des Verdichters muss möglicherweise bei der ersten Befüllung eine bestimmte Menge Öl zusätzlich eingefüllt werden. Dabei auch das im Kältekreislauf vorhandene Öl berücksichtigen. Der Ölstand im Verdichter muss während des Betriebs des Verdichters geprüft werden. Der Verdichter ist zur Anzeige des Ölstands mit zwei LEDs ausgestattet, auf Gusseisen in der Nähe der Ölwanne.

- Die obere Anzeige zeigt den optimalen Ölstand für den korrekten Betrieb an.
- Die untere Anzeige zeigt den minimalen Ölstand an, unter dem der Betrieb nicht möglich ist.



Filteröl

Die Verdichter sind mit einem Ölfliterflansch ausgestattet, der sich direkt an der Ölwanne befindet. Der Filter mit dem Filterelement lässt sich einfach austauschen, ist hocheffizient und hat einen Druckabfall unter 0,6 bar.


Differenzialdruckschalter für die Überwachung des Filterbetriebs (optional)
Ölfilter
Einfacher Austausch des Filterelements

Schmieröl

Das Schmieröl muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Gute Viskositätseigenschaften bei hohen Temperaturen;
- Gute Mischbarkeit mit dem Kältemittel bei niedrigen Temperaturen;

Die Verdichter CX können mit den folgenden, vom Hersteller genehmigten Ölschmierstoffen betrieben werden:

POE UNIQUEMA RL170H
POE CASTROL ICEMATIC SW170
POE CPA SOLEST 170
POE FUCS RENISO TRITON SA170
POE MOBIL EAL ARTIC 170
POE FRASCOLD FC170

Schmieröl

Das Schmieröl muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Gute Viskositätseigenschaften bei hohen Temperaturen;
- Gute Mischbarkeit mit dem Kältemittel bei niedrigen Temperaturen;

Die Verdichter CX können mit den folgenden, vom Hersteller genehmigten Ölschmierstoffen betrieben werden:

POE UNIQUEMA RL170H
POE CASTROL ICEMATIC SW170
POE CPA SOLEST 170
POE FUCS RENISO TRITON SA170
POE MOBIL EAL ARTIC 170
POE FRASCOLD FC170

Ölheizgerät

Die Verdichter sind mit einem Widerstandsrohr ausgestattet, das in eine Vertiefung im Zusammenschluss eingeführt wird.

Das Ölheizgerät soll übermäßige Verdünnung des Kältemittels im Öl verhindern.

- Der Widerstand ist mit einem Thermostat ausgestattet und muss nicht mit dem Verdichterschütz verbunden werden.

Der Widerstand ist bereits ab Werk installiert.

- Leistung 300 Watt
- Leistung 230-1-50/60 (andere auf Anfrage)
- Thermostatkalibrierung 70 °C (optimale Öltemperatur)

Last des Ölkompressors

Der Widerstand hat keinen direkten Kontakt mit dem Öl. Die mögliche Neupositionierung gestaltet sich sehr einfach. Das Aufheizen des Öls ist in folgenden Fällen erforderlich:

- Ausfallzeiten des Verdichters
- Bei Gefahr der Kondensation des Kältemittels im Verdichter
- Befüllung mit großer Menge Kältemittel
- Installation bei niedrigen Umgebungstemperaturen

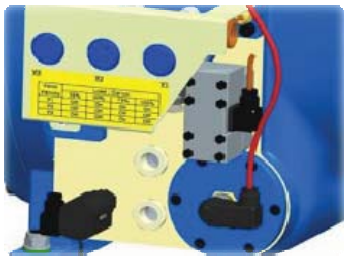
Beim erstmaligen Einschalten und nach längeren Stillstandszeiten sollte der Widerstand 24 Stunden vor dem Start des Verdichters eingeschaltet werden.

Überwachung der Schmierung

Strömungswächter

Die Überwachung des Öldurchflusses im internen Kreis des Verdichters kann über den Strömungswächter erfolgen. Dazu wird der Strömungswächter an den Ölkreis angeschlossen und der tatsächliche Öldurchfluss im Kreis unabhängig von der Ölmenge in der Ölwanne überwacht. Diese Komponente wird mit den Alarmen in Reihe geschaltet und bietet hohe Sicherheit für den Betrieb des Verdichters.

- Einstellung der Kalibrierung auf 4 Liter/min
- (elektromagnetische) Kontaktspule, offener Kontakt zum Korrigieren des Durchflusses, bei korrektem Durchfluss ist der Kontakt geschlossen
- Für den Strömungswächter ist eine angemessene Verzögerung erforderlich (nicht vom Hersteller bereitgestellt)
  - Bei Zündung (zwischen 10 und 20 Sekunden)
  - Im Betrieb (5 Sekunden)



Regelung der Öltemperatur des Verdichters

Die Verdichter sind mit einem Bauteil zur Überwachung der Öltemperatur ausgestattet. Die Verdichter sind für die Überwachung der korrekten Öltemperatur über einen PTC-Sensor gestaltet, der direkt in den Ölbecher installiert wird.

Eine besondere Schutzvorrichtung des Verdichters zusätzlich zur Überwachung der Temperatur des Elektromotors und des Öls (T.-Auslass) über den korrekten Betrieb der Thermistorkette, das Überprüfungsmodul:

- Die Phasen sind vorhanden
- Die Drehrichtung beim Start
- Die Start-Verzögerung (5 Minuten) im Falle eines Überhitzen des Motors
- Die maximale Anzahl an Starts pro Stunde (10 in einem rollenden Zeitfenster von 60 Minuten)

Stromversorgung des Hilfskreises

Die Verbindung mit dem Leistungsstromkreis zu den Paneelen erfolgt intern ab Werk. Die Ölheizgeräte des Verdichters, Schutzvorrichtungen vor dem Überhitzen des Verdichters und das Kühlwasser der Sonde werden so angeschlossen, dass sie sich immer in Betrieb befinden, wenn der Schaltschrank mit Strom versorgt wird.

Spiralverdichter

Überprüfen der Öl-Füllmenge

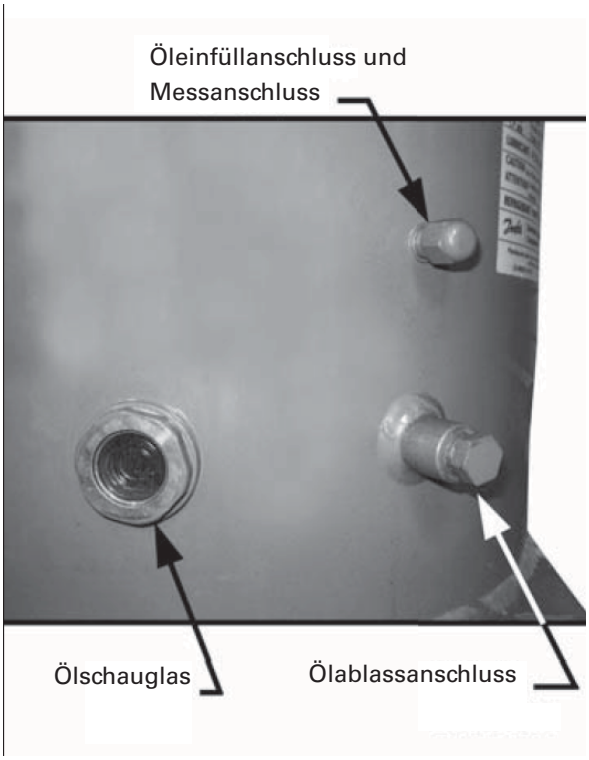
Die Verdichter werden ab Werk mit Öl befüllt. Die Spiralverdichter sind mit einem Ölschauglas ausgestattet, das die Kontrolle des Ölstands ermöglicht. Der Ölstand sollte zwischen den beiden Markierungen für den minimal und maximal zulässigen Ölstand liegen. Im Verbund zweier oder dreier Geräte ist besonders auf den Ölstand zu achten. Es ist normal, wenn die Ölstände parallel betriebener Verdichter nicht vollständig gleich sind, solange sie zwischen der oberen und unteren Grenze liegen.

Neben dem Schauglas befindet sich an jedem Verdichter eine Schraube zum Ablassen des Öls und ein Anschluss zur Neubefüllung.

Für das Wiederbefüllen mit Öl ist ein ¼-Zoll-Schrader-Anschluss vorhanden.

Für den Ölwechsel muss das Kältemittel im Gerät abgelassen und in geeigneten Flaschen zurückgewonnen werden. Anschließend das Gerät in Unterdruck versetzen, bis ein Druck von 6 Pa herrscht, damit jegliche Spuren von Feuchtigkeit aus dem Kreis entfernt werden. Dann das Gerät mit einer geringen Menge Kältemittel und über den entsprechenden Anschluss mit neuem Öl befüllen.

Öl einfüllen, bis der Ölstand im Schauglas zwischen der oberen und unteren Markierung liegt. An diesem Punkt die zuvor entnommene Menge Kältemittel wieder einfüllen, siehe obige Hinweise. Den Verdichter erneut starten. 20 Minuten unter Volllast laufen lassen und den Ölstand überprüfen.



5 Kontrollen vor Inbetriebnahme

5.1 Allgemeines

Verwenden Sie nach der Montage des Geräts folgende Vorgehensweise, um zu prüfen, ob die Montage ordnungsgemäß erfolgt ist:

WARNUNG! Trennen Sie die Stromversorgung vom Gerät, bevor Sie irgendwelche Kontrollen durchführen. Wenn der Netzschalter zu diesem Zeitpunkt nicht geöffnet wird, kann dies zu ernsten oder sogar tödlichen Verletzungen des Betreibers führen. Überprüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse der Stromkreise und der Verdichter, einschließlich der Schaltschütze, Sicherungsträger und elektrischen Anschlüsse, und vergewissern Sie sich, dass sie sauber und sicher befestigt sind. Zwar wird dies bei jedem Gerät, das ausgeliefert wird, im Werk durchgeführt, Vibrationen beim Transport könnten jedoch Elektroanschlüsse gelockert haben.

WARNUNG! Prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse von Kabeln sicher befestigt sind. Ein loses Kabel kann überhitzen und Probleme mit den Verdichtern verursachen. Öffnen Sie die Auslass-, Flüssigkeits-, Flüssigeinspritz- und Einlasshähne (sofern installiert).

WARNUNG! Starten Sie die Verdichter nicht, wenn die Auslass-, Flüssigkeits-, Flüssigeinspritz- und Einlasshähne geschlossen sind. Wenn diese Hähne/Ventile nicht geöffnet werden, kann dies ernste Schäden am Verdichter verursachen. Schalten Sie alle thermomagnetischen Schalter der Ventilatoren ein.

WARNUNG! Wenn die thermomagnetischen Schalter der Ventilatoren aus Versehen in der geöffneten Position bleiben, blockieren beide Verdichter wegen hohen Drucks, wenn das Gerät zum ersten Mal gestartet wird. Zum Zurücksetzen des Hochdruckalarms muss das Verdichterabteil geöffnet werden und der mechanische Hochdruckschalter zurückgesetzt werden.

Maximal zulässige Toleranz: +/- 10 %.

Das Spannungsungleichgewicht zwischen den drei Phasen darf +/- 3 % nicht überschreiten.

Das Gerät wird mit einer werkseitig bereitgestellten Phasenüberwachung ausgeliefert, die verhindert, dass Verdichter bei einer fehlerhaften Phasenabfolge starten. Verbinden Sie die elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß mit dem Trennschalter, um einen alarmfreien Betrieb zu ermöglichen. Wenn die Phasenüberwachung einen Alarm auslösen sollte, nachdem das Gerät eingeschaltet wurde, schalten Sie nur zwei Phasen am Haupttrennschalter-Eingang (Geräteeingang) um. Stellen Sie niemals die elektrische Verdrahtung an der Überwachung um.

WARNUNG! Wenn beim Starten die falsche Phasenabfolge verwendet wird, wird der Verdichterbetrieb dadurch irreparabel beeinträchtigt. Stellen Sie sicher, dass die Phasen L1, L2 und L3 in der Abfolge R, S und T entsprechen.

Füllen Sie den Wasserkreislauf auf und lassen Sie am höchsten Punkt des Systems Luft ab. Öffnen Sie dann das Luftventil über dem Verdampferabschluss.

Denken Sie daran, das Ventil nach dem Füllen wieder zu schließen. Der Auslegungsdruck auf der Wasserseite des Verdampfers beträgt 10,0 bar. Überschreiten Sie während der Lebensdauer des Geräts niemals diesen Druck.

WARNUNG! Reinigen Sie den Hydraulikkreislauf, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Schmutz, Verkrustungen, Korrosionsrückstände und andere Fremdstoffe können sich im Wärmetauscher ansammeln und seine Wärmetauschleistung reduzieren. Der Druckabfall kann sich ebenfalls erhöhen und dadurch den Wasserdurchfluss reduzieren. Eine korrekte Wasseraufbereitung reduziert somit die Gefahr von Korrosion, Erosion, Schuppenbildung usw. Die geeignetste Wasseraufbereitung muss lokal eingerichtet werden, gemäß dem Installationstyp und den lokalen Wasserprozessmerkmalen. Trane ist nicht für Schäden oder Betriebsbeeinträchtigungen verantwortlich, die aus fehlender Wasseraufbereitung oder falsch aufbereitetem Wasser herrühren.

Schließen Sie den Hauptschalter an der Tür des Hauptschaltschranks und bewegen Sie den Schalter in die Ein-Position. Vergewissern Sie sich, dass auf dem Display Folgendes angezeigt wird: „Unit in stand-by." (Gerät in Standby)

WARNUNG! Von diesem Moment an wird das Gerät mit Strom versorgt. Seien Sie beim Betrieb später extrem vorsichtig.

Die Nichtbeachtung dieser WARNUNG bei nachfolgenden Aktivitäten kann ernste Verletzungen verursachen.

5.2 Stromanschluss

Die Versorgungsspannung des Geräts muss der auf dem Nennleistungsschild angegebenen Spannung entsprechen (± 10 %). Das Spannungsungleichgewicht zwischen den Phasen darf ± 3 % nicht überschreiten. Messen Sie die Spannung zwischen den Phasen. Wenn der gemessene Wert nicht innerhalb der zulässigen Bereiche liegt, korrigieren Sie ihn.

WARNUNG! Stellen Sie ein adäquate Versorgungsspannung bereit. Eine inadäquate Versorgungsspannung kann Fehlfunktionen von Steuerkomponenten und unerwünschte Beeinflussungen beim Wärmeschutz sowie eine deutliche Reduzierung der Lebensdauer der Schaltschütze und Elektromotoren verursachen.

Ungleichgewicht bei Versorgungsspannung

Bei einem Dreiphasensystem ist das zu große Ungleichgewicht zwischen den Phasen der Grund für das Überhitzen des Motors. Das maximal zulässige Spannungsungleichgewicht ist 3 % und wird folgendermaßen berechnet:

Ungleichgewicht %: ((V max - V Durchschnitt) / V Durchschnitt) x 100 = _____%

Ungleichgewicht zwischen Phasen bei der Stromversorgung

Betreiben Sie die Elektromotoren nicht, wenn das Ungleichgewicht zwischen den Phasen größer als 3 % ist.

Verwenden Sie folgende Formel für die Steuerung:

% Spannungsungleichgewicht = (Max. Spannungsabweichung zu durchschnittl.)/(mittlerer Spannung)*100

Wichtig!

Wenn das Ungleichgewicht der Gitterspannung größer als 3 % ist, wenden Sie sich an das zuständige Elektrizitätsunternehmen. Ein Betrieb des Geräts mit einer Spannungsabweichung von über 3 % zwischen den Phasen wird gesperrt oder führt zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

Elektrische Widerstände der Stromversorgung

Jeder Verdichter verfügt über einen elektrischen Widerstand, der im unteren Bereich des Verdichters untergebracht ist. Er dient dazu, das Schmieröl zu erwärmen und so eine Verlagerung der Kühlflüssigkeit im Inneren zu verhindern. Deshalb muss sichergestellt werden, dass die Widerstände mindestens 24 Stunden vor der geplanten Startzeit mit Strom versorgt werden.

Um sicherzustellen, dass sie aktiviert werden, reicht es aus, das Gerät eingeschaltet zu lassen, indem der Haupttrennschalter Q10 geschlossen wird.

Der Mikroprozessor verfügt jedoch über eine Reihe von Sensoren, die das Starten des Verdichters verhindern, wenn die Öltemperatur nicht mindestens 5 °C über der dem Einlassdruck entsprechenden Sättigungstemperatur liegt. Halten Sie die Schalter Q0, Q1, Q2 und Q12 in der Aus-Stellung (oder 0-Stellung), bis das Gerät gestartet werden soll.

5.3 Vorbereitungen für Inbetriebnahme

Anfangskontrollen

Vor einem Starten des Geräts (auch wenn nur für ganz kurze Zeit) müssen alle vom Kaltwasser versorgten Einheiten, einschließlich Luftbehandlungsgeräten, Pumpen usw., überprüft werden. Die Pumpenhilfskontakte und der Strömungswächter müssen mit dem Schaltkasten verbunden werden, wie im Schaltplan angegeben. Lösen Sie die entsprechende Ventil-Stopfbuchse, bevor Sie Änderungen an der Ventilregelung vornehmen.

Befüllen Sie den Wasserkreislauf schrittweise. Starten Sie die Wasserpumpe des Verdampfers, wenn das Kalibrierventil geschlossen ist, und öffnen Sie es dann langsam.

Lassen Sie die Luft an den hochgelegenen Punkten des Wasserkreislaufs ab und überprüfen Sie die Richtung des Wasserflusses. Führen Sie eine Kalibrierung des Durchflusses durch, indem Sie eine Messvorrichtung (falls vorhanden/verfügbar) oder eine Kombination der Messwerte des Manometers und des Thermometers verwenden. Kalibrieren Sie das Ventil in der Startphase gemäß der Druckdifferenz, die an den Manometern abgelesen wird, entleeren Sie die Rohre und führen Sie dann die Feinkalibrierung gemäß der Temperaturdifferenz zwischen dem Wasserein- und -austritt durch. Die Regelung wird ab Werk für den Wassereintritt zum Verdampfer auf 12 °C und für den Wasseraustritt auf 7 °C kalibriert. Überprüfen Sie bei geöffnetem Hauptschalter, dass die elektrischen Anschlüsse sicher befestigt sind. Prüfen Sie auf etwaige Kältemittellecks. Es muss sichergestellt sein, dass die Elektrizitätsangaben auf dem Etikett denen der Hauptstromversorgung entsprechen. Vergewissern Sie sich, dass die verfügbare Wärmelast zum Starten geeignet ist.

Prüfung der Kältemitteldichtungen

Die Geräte werden mit der kompletten Kältemittelbefüllung ausgeliefert und verfügen über ausreichend Druck, um die Dichtung nach der Montage zu überprüfen. Wenn das System nicht unter Druck stehen sollte, blasen Sie Kältemittel (Dampf) hinein, bis der Druck erreicht ist, und halten Sie nach Lecks Ausschau.

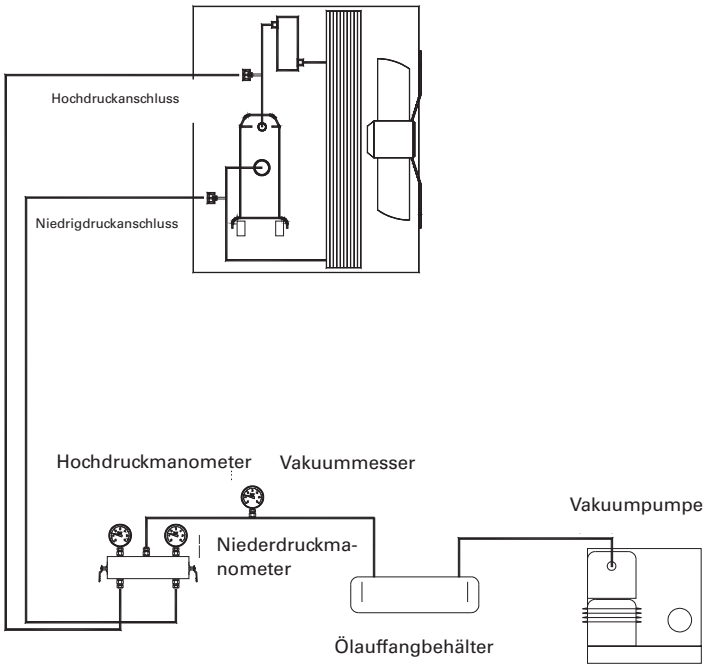
Nachdem das Leck behoben wurde, muss das System mit einer Vakuumpumpe getrocknet werden, auf mindestens 1 mm Hg – absoluten Druck (1 Torr oder 133,3 Pa). Dies ist der empfohlene Mindestwert zum Trocknen der Anlage.

WARNUNG! Verwenden Sie den Verdichter nicht zum Absaugen des Systems.

Prüfung der Kältemittelfüllmenge

Die Geräte werden mit einer kompletten Kältemittelfüllung bereitgestellt. Wenn durch das Schauglas Blasen sichtbar sind, während der Verdichter mit voller Befüllung und gleichmäßig läuft, heißt das, dass die Kältemittelbefüllung nicht ausreichend ist.

WARNUNG! Klammern Sie keine Steuersysteme aus, während Kältemittel nachgefüllt wird, und lassen Sie das Wasser im Verdampfer zirkulieren, um Eisbildung zu verhindern.



5.4 Checkliste – obligatorische Betriebskontrolle vor dem Starten

DATUM		**N.**	
GERÄT			

KUNDE:	**STANDORT:** **ADRESSE:** **POSTLEITZAHL:** **LAND:**

DIE GERÄTE SIND NICHT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN KONZIPIERT. WENDEN SIE SICH FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN AN DIE TECHNISCHE ABTEILUNG VON TRANE.

ALLGEMEINE

		KONFORMITÄT JA	NEIN
1	DER HYDRAULIKKREISLAUF IST KOMPLETT UND EINSATZBEREIT UND DIE WÄRMELAST IST VERFÜGBAR. BEACHTEN SIE FOLGENDES: **DIE ERSTINBETRIEBNAHME DARF NUR DANN ERFOLGEN, WENN DIE ANLAGE BEREIT UND DIE WASSERLAST VERFÜGBAR IST**.		
2	DAS GERÄT WEIST AN DER AUSSENHAUT DELLEN ODER SCHÄDEN AUF, DIE BEIM TRANSPORT ODER AUFSTELLEN ENTSTANDEN SIND. SOFERN VORHANDEN, BITTE HIER AUFFÜHREN: **WARNUNG!:** BEACHTEN SIE, DASS RELEVANTE SCHÄDEN, DIE DURCH DIE GENANNTEN UMSTÄNDE ENTSTANDEN SIND, ZUM ERLÖSCHEN DES GEWÄHRLEISTUNGSANSPRUCHS FÜHREN KÖNNEN.		
3	DAS GERÄT WURDE GEMÄSS DEM IN DER MASSZEICHNUNG UND DER BEREITGESTELLTEN TECHNISCHEN DOKUMENTATION ANGEGEBENEN MINDESTABSTAND INSTALLIERT.		
4	DAS GERÄT IST NEBEN DER PHOTOVOLTAIKANLAGE, ELEKTRONISCHEN SENDERN, ANTENNEN ODER ÄHNLICHEN GERÄTEN INSTALLIERT.		
5	DAS GERÄT STEHT AUF EINER VÖLLIG EBENEN (NICHT GENEIGTEN) FLÄCHE.		
6	ZWISCHEN DEM GERÄT UND DEM BODEN WURDEN VIBRATIONSDÄMPFER INSTALLIERT.		

Checkliste – obligatorische Betriebskontrolle vor dem Starten

7	DAS GERÄT WEIST DEFEKTE ODER SCHÄDEN AUF, DIE VON MODIFIKATIONEN ODER ÄNDERUNGEN (GERÄTEMANIPULATION/NICHT AUTORISIERTE MODIFIKATIONEN DES KÄLTEMITTEL- ODER HYDRAULIKKREISLAUFS ODER DES SCHALTSCHRANKS ODER ÄNDERUNGEN AN DEN BETRIEBSPARAMETERN DES GERÄTS) HERRÜHREN, DIE OHNE SCHRIFTLICHE AUTORISIERUNG VON TRANE VON EINEM DRITTEN DURCHGEFÜHRT WURDEN. DAS GERÄT SOLLTE DEN SCHALTPLÄNEN UND DER TECHNISCHEN DOKUMENTATION VON TRANE ENTSPRECHEN. BEI RELEVANTEN UNTERSCHIEDEN ZWISCHEN DEM GERÄT UND DER STANDARDKONFIGURATION VON TRANE WENDEN SIE SICH BITTE AN TRANE. **WARNUNG!:** BEACHTEN SIE, DASS RELEVANTE SCHÄDEN, DIE DURCH DIE GENANNTEN UMSTÄNDE ENTSTANDEN SIND, ZUM ERLÖSCHEN DES GEWÄHRLEISTUNGSANSPRUCHS FÜHREN KÖNNEN.
8	DAS GERÄT WURDE IN UNMITTELBARER NÄHE EINER **MEERESUMGEBUNG** ODER **AGGRESSIVEN INSTALLATIONSUMGEBUNG** (STARK KORRODIERTENDER CHEMISCHER WIRKSTOFF) INSTALLIERT. **WARNUNG!:** BEACHTEN SIE, DASS RELEVANTE SCHÄDEN, DIE DURCH DIE GENANNTEN UMSTÄNDE ENTSTANDEN SIND, ZUM ERLÖSCHEN DES GEWÄHRLEISTUNGSANSPRUCHS FÜHREN KÖNNEN.
9	SCHIMMEL, PILZE, BAKTERIEN ODER MIKROBEN JEGLICHER ART WURDEN FESTGESTELLT.
10	DAS GERÄT WEIST SCHÄDEN AUF, DIE DURCH ÜBERSCHWEMMUNGEN, BLITZSCHLAG, FEUER ODER IRGENDWELCHE UNFÄLLE AUSSERHALB DER KONTROLLE VON TRANE VERURSACHT WURDEN.

ELEKTRIK UND ELEKTRONIK

11	DAS GERÄT IST AN DIE STROMVERSORGUNG ANGESCHLOSSEN UND ALLE RELEVANTEN STROMKABEL SIND ORDNUNGSGEMÄSS ANGESCHLOSSEN.
12	DIE STROMVERSORGUNG WURDE GEMÄSS DEN ANWEISUNGEN AUF DEM TYPENSCHILD UND IN DER TECHNISCHEN DOKUMENTATION INSTALLIERT. (STROMVERSORGUNG: 230 V/400 V +/- 10 % - MAXIMALE PHASENUNGLEICHHEIT: +/- 3 %). ES EMPFIEHLT SICH, MIT EINER TESTVORRICHTUNG DEN SPANNUNGSWERT ZU ÜBERPRÜFEN (VERGLEICH DER PHASEN UND VERGLEICH ZWISCHEN PHASE UND NULL).
13	DIE PHASEN SIND IN DER RICHTIGEN REIHENFOLGE VERBUNDEN.
14	DIE STROMKABELGRÖSSEN ENTSPRECHEN DEM FLA-MAXIMALWERT.
15	SOWOHL EXTERNE ALS AUCH INTERNE STROMKABEL SIND SICHER BEFESTIGT.
16	DIE KURBELGEHÄUSEHEIZUNGEN DER VERDICHTER WURDEN MINDESTENS 8 STUNDEN VOR INBETRIEBNAHME MIT STROM VERSORGT UND AUFGEHEIZT.
17	EINE ELEKTRONIK-AUFSICHTSPERSON (ODER EIN ANDERER ZUSÄTZLICHER KONTROLLMITARBEITER) WURDE BENANNT.
18	DIE VERBINDUNGSDRÄHTE SIND ABGESCHIRMT.
19	GERÄTE ODER SCHNITTSTELLEN ZUR FERNBEDIENUNG WERDEN GEMÄSS DEN SCHALTPLÄNEN VON TRANE MIT DEM SCHALTSCHRANK VERBUNDEN.

Checkliste – obligatorische Betriebskontrolle vor dem Starten

20	DIE ELEKTRISCHEN GERÄTE SIND INTAKT UND WEISEN KEINE SCHÄDEN AUF.
21	DIE ELEKTRONISCHEN GERÄTE SIND INTAKT UND WEISEN KEINE SCHÄDEN AUF.
22	DIE WASSERPUMPEN SIND GEMÄSS DEN VON TRANE BEREITGESTELLTEN SCHALTPLÄNEN MIT DEM SCHALTSCHRANK ELEKTRISCH VERBUNDEN.
23	DIE ELEKTRISCHE ABSORPTION UND DIE WASSERPUMPENÜBERHITZUNG LIEGEN IM STANDARDBEREICH.

KÄLTEMITTELKREISLAUF

24	ALLE VERBINDUNGEN IM KÄLTEMITTELKREISLAUF SIND SICHER BEFESTIGT.
25	ÜBER DEN ELEKTRONISCHEN LECKSUCHER ODER DAS FÜR DEN KÄLTEMITTELKREISLAUF INSTALLIERTE MANOMETER WURDE EIN LECK ENTDECKT. SOFERN VORHANDEN, BITTE HIER AUFFÜHREN:
26	DIE VERDICHTERÖLANZEIGE ZEIGT DEN MAXIMALWERT AN.
27	DIE FILTERANZEIGELEUCHTE FÜR DIE FLÜSSIGKEITSLEITUNG LEUCHTET GRÜN. **WARNUNG!:** WENN DIE ANZEIGELEUCHTE GELB LEUCHTET, ZEIGT DIES FEUCHTIGKEIT IM KREISLAUF AN. WENDEN SIE SICH IN DIESEM FALL BITTE AN TRANE.

WASSERKREISLAUF

28	DER FILTER IST AN ALLEN EINLASSROHREN DES WÄRMETAUSCHERS INSTALLIERT, MIT MAXIMAL 2 METERN ABSTAND ZUM GERÄT. BEACHTEN SIE, DASS DIE FILTERINSTALLATION **OBLIGATORISCH** IST. WEITERE TECHNISCHE INFORMATIONEN ZUM FILTER FINDEN SIE IN DER TECHNISCHEN DOKUMENTATION.
29	DER STRÖMUNGSWÄCHTER WURDE INSTALLIERT UND ELEKTRISCH ANGESCHLOSSEN. BEACHTEN SIE, DASS DIE STRÖMUNGSWÄCHTERINSTALLATION **OBLIGATORISCH** IST.
30	DIE VENTILE DER WASSERANLAGE MÜSSEN GEÖFFNET SEIN. BEACHTEN SIE, DASS DIE PUMPEN STARTEN, WENN DAS GERÄT MIT STROM VERSORGT WIRD (ODER SICH IM STANDBY-MODUS BEFINDET), FALLS DIE WASSERTEMPERATUR GLEICH ODER UNTER 4 °C LIEGT. DAS SCHLIESSEN DER VENTILE KANN DESHALB ERNSTE SCHÄDEN VERURSACHEN.
31	ABLASSVENTILE WURDEN INSTALLIERT. DIE ABLASSVENTILE SIND AM NIEDRIGSTEN PUNKT INSTALLIERT. ES WIRD EMPFOHLEN, AUTOMATISCHE ABLASSVENTILE ZU VERWENDEN.
32	AUTOMATISCHE ODER MANUELLE ENTLÜFTUNGSVENTILE SIND INSTALLIERT. AUTOMATISCHE ODER MANUELLE ENTLÜFTUNGSVENTILE SIND AM HÖCHSTEN PUNKT INSTALLIERT.

Checkliste – obligatorische Betriebskontrolle vor dem Starten

	DER HYDRAULIKKREISLAUF WURDE GEFÜLLT UND GESPÜLT.
33	DIE ANLAGE MUSS MEHRMALS GESPÜLT WERDEN, BEVOR DAS GERÄT GESTARTET WIRD. DER NEBEN DEM WÄRMETAUSCHER INSTALLIERTE FILTER MUSS MEHRMALS GEREINIGT WERDEN, BEVOR DAS GERÄT GESTARTET WIRD, BIS DER KORREKTE DELTA-T-WERT SICHERGESTELLT IST UND DER HYDRAULIKDRUCK DER ANLAGE UND DEM WASSERDRUCKABFALL ENTSPRICHT. WEITERE TECHNISCHE INFORMATIONEN FINDEN SIE IN DEN DOKUMENTATIONEN VON TRANE UND IM VERFAHREN FÜR DIE ERSTINBETRIEBNAHME.
34	DIE HYDRAULIKANSCHLÜSSE AM GERÄT SIND MIT DEN ANGABEN AUF DEM TYPENSCHILD DES GERÄTS UND DEN MASSZEICHNUNGEN KONFORM.
35	AN DEN HYDRAULIKANSCHLÜSSEN SIND GUMMIDICHTUNGEN MONTIERT, UM VIBRATIONEN ZWISCHEN DEM GERÄT UND DEN WASSERLEITUNGEN ZU MINIMIEREN.
36	IM HYDRAULIKKREISLAUF SIND ABSPERRVENTILE INSTALLIERT.
37	IM HYDRAULIKKREISLAUF IST DER AUSDEHNUNGSBEHÄLTER INSTALLIERT. DAS FASSUNGSVERMÖGEN DES AUSDEHNUNGSBEHÄLTERS IST AUF DIE KAPAZITÄT DER WASSERANLAGE ABGESTIMMT.
38	IM HYDRAULIKKREISLAUF SIND TEMPERATURFÜHLER UND DRUCKMESSER INSTALLIERT, SOWOHL AN DER EINLASS- ALS AUCH DER AUSLASSSEITE.
39	IM HYDRAULIKKREISLAUF BEFINDEN SICH KEINE HINDERNISSE ODER SONSTIGEN VERSPERRUNGEN.
40	IM HYDRAULIKKREISLAUF SIND PUFFERSPEICHER INSTALLIERT. ES EMPFIEHLT SICH DRINGEND, DIE PUFFERSPEICHER ZU INSTALLIEREN, UM EINEN OPTIMALEN GERÄTEBETRIEB SICHERZUSTELLEN. PUFFERSPEICHERKAPAZITÄT ANGEBEN: _____ l
	DAS ÜBERDRUCKVENTIL IST ZWISCHEN DEN ZUFÜHR- UND RÜCKFÜHRLEITUNGEN INSTALLIERT.
41	**WARNUNG!:** DER DRUCK FÜR DAS ÜBERDRUCKVENTIL SOLLTE GEMÄSS DEM STANDARD-BETRIEBSDRUCK DES WASSERKREISLAUFS EINGERICHTET WERDEN, UM WASSERSCHLÄGE ZU VERHINDERN.
42	IM WASSERKREISLAUF IST DAS ZUSATZHEIZSYSTEM INSTALLIERT, UM DAS STARTEN DES GERÄTS BEI EINER WASSERTEMPERATUR UNTER 18 °C ZU VERHINDERN. VOR DEM STARTEN DES GERÄTS MUSS DIE WASSEREINLASSTEMPERATUR GLEICH ODER ÜBER 18 °C SEIN. **WARNUNG!:** DAS GERÄT SOLLTE NIEMALS (AUCH NICHT FÜR KURZE ZEIT) MIT EINER WASSEREINLASSTEMPERATUR UNTER 18 °C BETRIEBEN WERDEN.
43	IM WASSERKREISLAUF IST EIN FROSTSCHUTZ INSTALLIERT (ELEKTROHEIZER SIND AN WASSERLEITUNGEN UND BEHÄLTERN MONTIERT). WEITERE TECHNISCHE INFORMATIONEN FINDEN SIE IN DER BEREITGESTELLTEN TECHNISCHEN DOKUMENTATION. BEACHTEN SIE, DASS FROSTSCHUTZ FÜR AUSSENLUFTTEMPERATUREN UNTER 3 °C **OBLIGATORISCH** IST.
44	IN DEN WASSERKREISLAUF WURDE ETHYLENGLYKOL GEFÜLLT. DER ANTEIL AN ETHYLENGLYKOL MUSS MIT DEN ANGABEN IN DER TECHNISCHEN DOUKMENTATION ÜBEREINSTIMMEN.
45	ALLE WASSERLEITUNGEN SIND GEERDET (UM ANORMALE SPANNUNGEN ZU VERHINDERN, DIE GEFÄHRLICHE KORROSION VERURSACHEN KÖNNEN).
46	DER VERDAMPFER-WASSERDURCHFLUSS ENTSPRICHT DER VON TRANE BEREITGESTELLTEN TECHNISCHEN DOKUMENTATION.
47	DIE WASSERPUMPEN SIND GEMÄSS DEM WASSERDURCHFLUSS, DEM VERFÜGBAREN DRUCK UND DEM DRUCKABFALL FÜR DIE ANLAGE ORDNUNGSGEMÄSS EINGERICHTET.
48	DIE PUMPENLAUFRÄDER SIND MECHANISCH ENTSPERRT UND NICHT BLOCKIERT (FREI VON JEGLICHEN HINDERNISSEN).

DATUM:	**AUTORISIERTER SERVICE:** **NAME UND UNTERSCHRIFT**	**KUNDE:** **NAME UND UNTERSCHRIFT**

* obligatorisch

5.5 Austauschen des Kältemittels

1) Wenn das Gerät das Kältemittel aufgebraucht hat, muss zuerst die Ursache dafür ermittelt werden, bevor Kältemittel nachgefüllt wird. Das Leck muss gesucht und repariert werden. Ölflecken sind ein guter Indikator, weil sie manchmal in der Nähe von Lecks auftreten. Das ist jedoch nicht immer ein gutes Suchkriterium. Mit Seife und Wasser lässt sich gut nach mittelgroßen und großen Lecks suchen; zum Lokalisieren kleiner Lecks ist ein elektronisches Lecksuchgerät erforderlich.
2) Füllen Sie Kältemittel durch das Serviceventil an der Einlassleitung oder durch das Schraderventil an der Verdampfereingangsleitung nach.
3) Das Kältemittel kann unter beliebigen Lastbedingungen für 25 bis 100 % des Kreislaufs nachgefüllt werden. Die Einlassüberhitzung muss zwischen 4 und 6 °C betragen.
4) Füllen Sie so viel Kältemittel nach, bis die Flüssigkeits-Kontrollleuchte komplett ausgefüllt ist und keine Blasen mehr vorbeiziehen. Fügen Sie zusätzlich 2 oder 3 kg Kältemittel als Reserve hinzu, um den Unterkühler zu füllen, wenn der Verdichter bei 50 bis 100 % Last arbeitet.
5) Überprüfen Sie das Unterkühlungsventil, indem Sie den Flüssigkeitsdruck und die Flüssigkeitstemperatur in der Nähe des Expansionsventils verwenden. Der Unterkühlungswert muss zwischen 4 und 8 °C bzw. bei Geräten mit Vorwärmer zwischen 10 und 15 °C liegen. Der Unterkühlungswert liegt zwischen 50 und 75 % der thermischen Last.
6) Bei Umgebungstemperaturen über 16 °C sollten alle Ventilatoren laufen.
7) Bei einer Systemüberfüllung tritt ein Anstieg des Auslassdrucks des Verdichters auf, der durch die zu starke Befüllung der Rohre im Verflüssigerbereich verursacht wird.

Tabelle – Druck/Temperatur

Tabelle – Druck/Temperatur von HFC-134							
°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,30	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,90	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,70	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

Austauschen des Kältemittels

Tabelle – Druck/Temperatur von HFC-410							
°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar
-20	4,04	6	9,61	32	19,68	58	36,29
-18	4,35	8	10,20	34	20,69	60	37,91
-16	4,67	10	10,82	36	21,75	62	39,59
-14	5,02	12	11,46	38	22,84	64	41,32
-12	5,38	14	12,14	40	23,98	66	43,11
-10	5,76	16	12,85	42	25,16	68	44,97
-8	6,16	18	13,58	44	26,39		
-6	6,58	20	14,35	46	27,65		
-4	7,03	22	15,15	48	28,97		
-2	7,50	24	15,99	50	30,33		
0	7,99	26	16,85	52	31,75		
2	8,50	28	17,76	54	33,21		
4	9,04	30	18,70	56	34,72		

Austauschen des Kältemittels

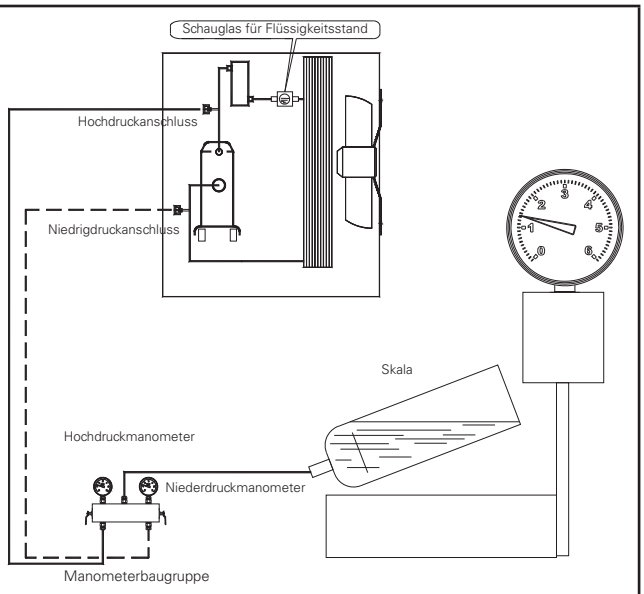
Kältemittelfüllmenge

Befüllung des Geräts, während es angehalten und im Unterdruck ist (Kältemittelbefüllung in der flüssigen Phase)

Öffnen Sie das Ventil vollständig, damit es die Wartungsverbindung schließt. Schließen Sie den Kätemittelzylinder an die Wartungsverbindung an, ohne die Verbindung festzuziehen. Schließen Sie das Flüssigkeits-Absperrventil halb. Wenn der Kreislauf getrocknet und in Unterdruck gebracht wurde, füllen Sie die Flüssigkeit mit dem Zylinder in umgedrehter Stellung ein. Wiegen und befüllen Sie die geeignete Menge. Öffnen Sie das Ventil ganz. Starten Sie das Gerät und lassen Sie es einige Minuten lang bei voller Last laufen. Vergewissern Sie sich, dass die Flüssigkeit im Schauglas klar ist und keine Blasen aufweist. Vergewissern Sie sich, dass es die Flüssigkeit ist, die für die klare Konsistenz ohne Blasen sorgt, und nicht der Dampf. Für einen korrekten Gerätebetrieb muss die Überhitzung 4 bis 7 °C und die Unterkühlung 4 bis 8 °C betragen. Zu hohe Überhitzungswerte können durch einen Mangel an Kältemittel verursacht werden, während hohe Unterkühlungswerte ein Anzeichen für zu starke Befüllung sein können.

Nach der Änderung der Befüllung sollten Sie überprüfen, dass das Gerät innerhalb der festgelegten Werte arbeitet (im Volllastbetrieb). Messen Sie hierzu die Temperatur der Einlassleitung auf der dem Fühlers des Thermostatventils nachgeschalteten Seite, lesen Sie den Ausgleichsdruck des Verdampfers am Niederdruckmanometer sowie die entsprechende Sättigungstemperatur ab.

Die Überhitzung entspricht der Differenz zwischen den gemessenen Temperaturen. Messen Sie dann die Temperatur des Rohrs mit Flüssigkeit, die vom Verdichter abgeht, und lesen Sie am Hochdruckmanometer den Ausgleichsdruck des Verdichters und die entsprechende Sättigungstemperatur ab. Unterkühlung ist die Differenz zwischen diesen Temperaturen. Die Befüllung ist in der flüssigen Phase.

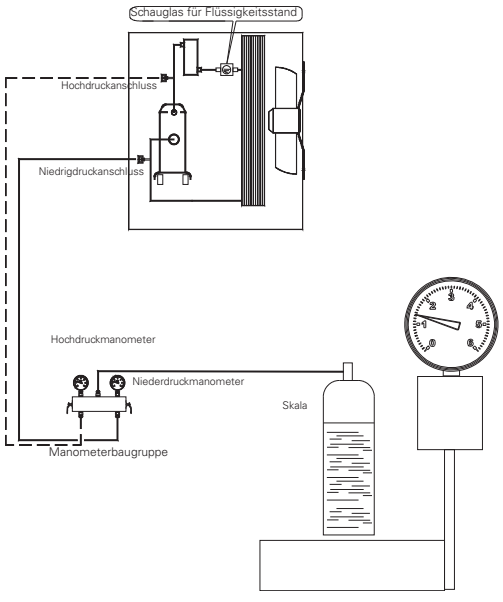


Nachfüllen des Kältemittels, während das Gerät läuft (Kältemittelbefüllung in der dampfförmigen Phase)

Achtung: nur mit Dampf befüllen. Füllen Sie keine Flüssigkeit ein, da dadurch der Verdichter beschädigt werden kann.

Schließen Sie den Zylinder an die Wartungsverbindung an, ohne die Verbindung festzuziehen. Entleeren Sie das Verbindungsrohr und ziehen Sie die Verbindung fest. Befüllen Sie jeden Kreislauf, bis im Schauglas die Flüssigkeit ohne Blasen sichtbar ist. Das Gerät verfügt jetzt über die richtige Befüllung. Achten Sie darauf, den Kreislauf nicht zu überlasten. Eine zu hohe Belastung führt zu höherem Auslassdruck, höherem Stromverbrauch und möglichen Schäden am Verdichter.

Die Befüllung ist in der dampfförmigen Phase.



Austauschen des Kältemittels

WARNUNG! Die Symptome einer zu geringen Kältemittelbefüllung sind:

- Niedriger Verdampfungsdruck
- Hohe Überhitzung bei Ein- und Auslass (außerhalb der oben genannten zulässigen Werte)
- Niedriger Unterkühlungswert

Füllen Sie in diesem Fall Kältemittel R134a in den entsprechenden Kreislauf nach. Das System ist mit einem Einfüllstutzen zwischen dem Expanionsventil und dem Verdampfer konzipiert. Füllen Sie Kältemittel nach, bis die Betriebsbedingungen wieder normal sind.

Denken Sie daran, die Kappe, die das Ventil am Ende verschließt, wieder aufzusetzen.

Wenn das Gerät nicht über eine integrierte Pumpe verfügt, schalten Sie die externe Pumpe erst dann ab, wenn nach dem Abschalten des letzten Verdichters mindestens 3 Minuten vergangen sind. Ein zu frühes Abschalten der Pumpe ruft einen Wasserdurchfluss-Alarmfehler hervor.

Jahreszeitbedingte Stilllegung

1. Schalten Sie die Schalter Q1 und Q2 in die Aus-Position (oder 0-Position), um die Verdichter mit dem normalen Auspumpverfahren abzuschalten.
2. Schalten Sie nach dem Abschalten der Verdichter den Schalter Q0 in die Aus-Position (oder 0-Position) und warten Sie, bis sich die integrierte Wasserpumpe abschaltet. Wenn die Wasserpumpe extern geregelt wird, warten Sie nach dem Abschalten der Verdichter 3 Minuten, bevor Sie die Pumpe abschalten.
3. Öffnen Sie den thermomagnetischen Schalter Q12 (Aus-Position) im Steuerbereich der Schalttafel und öffnen Sie dann den Haupttrennschalter Q10, um die Stromversorgung des Geräts komplett abzuschalten.
4. Schließen Sie die Verdichtereinlasshähne (falls zutreffend) sowie die Bereitstellungshähne und die Hähne an der Flüssigkeits- und Flüssigeinspritzleitung.
5. Bringen Sie an jedem Schalter, der geöffnet wurde, ein WARNSCHILD an, das darauf hinweist, vor dem Starten der Verdichter alle Hähne zu öffnen.
6. Falls keine Wasser-Glykol-Mischung ins System eingefüllt wurde, lassen Sie das gesamte Wasser aus dem Verdampfer und den angeschlossenen Leitungen ab, wenn das Gerät während der Wintersaison nicht eingesetzt werden soll. Denken Sie daran, dass der durch den elektrischen Widerstand aktivierte Frostschutzmechanismus nicht funktioniert, wenn die Stromversorgung des Geräts getrennt ist. Setzen Sie den Verdampfer und die Leitungen während der gesamten Stilllegungsdauer nicht der Atmosphäre aus.

Inbetriebnahme nach saisonaler Stilllegung

1. Achten Sie darauf, dass der Haupttrennschalter geöffnet ist, und überprüfen Sie dann, ob alle elektrischen Verbindungen, Kabel, Anschlüsse und Schrauben sicher befestigt sind, um guten elektrischen Kontakt sicherzustellen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die an das Gerät angelegte Netzstromspannung im Bereich von +/- 10 % der Nennspannung auf dem Typenschild liegt und dass das Spannungsungleichgewicht zwischen den Phasen im Bereich +/- 3 % liegt.
3. Vergewissern Sie sich, dass alle Steuerapparate in gutem Zustand sind und funktionieren und dass die Wärmelast für die Inbetriebnahme geeignet ist.
4. Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungsventile gut befestigt sind und keine Kältemittellecks vorhanden sind. Setzen Sie immer die Ventilkappen wieder auf.
5. Stellen Sie sicher, dass die Schalter sich in geöffneter Position (Aus-Stellung) befinden. Stellen Sie den Haupttrennschalter in die Ein-Position. Dadurch lassen sich die elektrischen Widerstände der Verdichter einschalten. Warten Sie für ihren Start mindestens 12 Stunden.
6. Öffnen Sie alle Einlass-, Bereitstellungs-, Flüssigkeits- und Flüssigeinspritzhähne. Setzen Sie stets die Hahnabdeckungen wieder auf.
7. Öffnen Sie die Wasserventile, um das System zu befüllen, und entlüften Sie den Verdampfer durch das Luftventil an seinem Gehäuse.

   Vergewissern Sie sich, dass kein Wasser aus den Rohrleitungen leckt.

5.6 Kältemittelbefüllung

WARNUNG!

Die Geräte sind zur Verwendung des Kältemittels R134a ausgelegt. Verwenden Sie KEINE ANDEREN KÄLTEMITTEL als R134a. Das Nachfüllen oder Ablassen von gasförmigem Kältemittel muss gemäß den geltenden Gesetzen und Regelungen erfolgen.

Achten Sie beim Nachfüllen oder Ablassen des Kältemittels aus dem System auf einen ordnungsgemäßen Wasserdurchfluss durch den Verdampfer während des gesamten Befüllungs-/Ablassvorgangs. Eine Unterbrechung des Wasserdurchflusses während dieses Vorgangs würde zum Einfrieren des Verdampfers und damit zum Bersten seiner internen Rohrleitungen führen. Schäden durch Vereisung führen zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche.

Die Entnahme von Kältemittel und das Laden der Batterie müssen von qualifizierten Technikern unter Verwendung von für das Gerät geeigneten Materialien vorgenommen werden. Eine mangelhafte Wartung kann zu unkontrolliertem Druck- und Flüssigkeitsverlust führen. Stellen Sie außerdem sicher, dass kein Kältemittel und Schmieröl freigesetzt werden. Tragen Sie immer eine spezielle Schutzausrüstung.

Die Geräte werden mit der vollständigen Kältemittelbefüllung geliefert. Es kann jedoch Fälle geben, in denen vor Ort ein Nachfüllen des Kältemittels notwendig ist.

Prüfen Sie immer, aus welchem Grund ein Kältemittelverlust aufgetreten ist. Reparieren Sie bei Bedarf das System und führen Sie erst dann die Befüllung durch.

Das Befüllen des Geräts kann unter allen stabilen Lastbedingungen (vorzugsweise zwischen 70 und 100 %) und allen Temperaturbedingungen (vorzugsweise über 20 °C) erfolgen. Das Gerät sollte mindestens 5 Minuten lang eingeschaltet bleiben, um eine Stabilisierung der Ventilatorenstufen und dann des Kondensationsdrucks zu erlauben. Bei den Geräten sind ca. 15 % der Verflüssigerregister der unterkühlten Kältemittelflüssigkeit gewidmet. Der Wert der Unterkühlung entspricht ca. 5–6 °C (10–15 °C bei Geräten mit Ekonomiser). Wenn der Unterkühlungsbereich komplett gefüllt wurde, steigert eine weitere Menge an Kältemittel die Effizienz des Systems nicht. Eine kleine Menge an zusätzlichem Kältemittel (1 oder 2 kg) reduziert jedoch die Empfindlichkeit des Systems.

Hinweis: Durch das Variieren der Belastung und der Zahl der aktiven Ventilatoren variiert die Unterkühlung und erfordert etwas Zeit zur Restabilisierung. Die Temperatur sollte jedoch unter allen Bedingungen nie unter 3 °C fallen. Des weiteren kann sich der Wert der Unterkühlung bei Änderungen der Wassertemperatur und der Überhitzung beim Einlassvorgang leicht verändern.

Beim Ablassen von Kältemittel aus dem Gerät kann eines der folgenden beiden Szenarien eintreten:

1. Bei einem leichten Ablassen von Kältemittel aus dem Gerät sind durch das Schauglas Blasen erkennbar (Kreislauf so wie beim Befüllen beschrieben).
2. Wenn beim Gerät die Kältemittelfüllmenge verringert ist, liegt im entsprechenden Kreislauf ggf. ein Niederdruckalarm vor. Bereiten Sie den Kreislauf wie beim entsprechenden Befüllvorgang beschrieben vor.

6 Inbetriebnahme

6.1 Vorabprüfungen

Überprüfen Sie vor dem Starten des Geräts unbedingt, dass Sie alle im Abschnitt „VORBEREITUNGEN FÜR INBETRIEBNAHME“ genannten Vorgänge korrekt durchgeführt haben.

Vergewissern Sie sich auch, dass alle mechanischen und elektrischen Teile sicher befestigt sind. WARNUNG! Achten Sie dabei besonders auf die grundlegenden Komponenten – Verdichter, Wärmetauscher, Ventilatoren, Elektromotoren, Pumpen, Klemmenblöcke. Wenn Sie feststellen, dass Schrauben lose sind, ziehen Sie diese zuerst fest, bevor Sie das Gerät starten.

Die Ölheizungen sollten mindestens 8 Stunden vor dem Starten eingestellt werden. Vergewissern Sie sich, dass das Verdichterkurbelgehäuse warm ist. Prüfen Sie, ob alle Ventile im Kältemittelkreislauf geöffnet sind. Prüfen Sie alle mit dem Gerät verbundenen Systeme.

6.2 Inbetriebnahme

Starten Sie das Gerät durch Drücken des EIN-/AUS-Schalters. Von der Startanforderung an das Gerät bis zum Starten des (ersten) Verdichters vergeht eine fixe Zeitspanne. Nach dem Ausschalten vergeht beim nächsten Starten desselben Kompressors eine konfigurierte Zeitspanne, die von der Gerätesteuerung festgelegt wird.

Überprüfen Sie die Drehrichtung der Ventilatoren und Verdichter. Wenn die Richtung falsch ist, drehen Sie zwei Stromphasen um. Prüfen Sie, ob alle Sicherheitsvorrichtungen ordnungsgemäß funktionieren. Überprüfen Sie die Temperatur des aus dem Verdampfer kommenden Wassers und passen Sie die Steuerungseinstellungen an. Überprüfen Sie den Ölstand.

6.3 Inbetriebnahme der Anlage pro Gerät

Während des Betriebs des Systems müssen Sie dem Kreislauf Wärme zuführen, bevor Sie Kühlenergie an Versorgungsgeräte abgeben, damit jede Komponente des Systems erhalten und die Nutzung optimiert wird.

Gehen Sie hierfür folgendermaßen vor: Starten Sie das Gerät und warten Sie, bis die Wassereintrittstemperatur des Geräts der für den konstanten Dauerbetrieb erforderlichen Temperatur entspricht.

Gehen Sie bei jedem Stopp der Anlage wie oben beschrieben vor, und zwar so lange, bis die Temperatur des enthaltenen Wassers sich erhöht hat.

6.4 Inbetriebnahme

Geräteinbetriebnahme (nur durch autorisierte Person)

1. Öffnen Sie bei geschlossenem Schalter den Schaltschrank und schließen Sie den Verdichter aus (siehe Schaltplan des Geräts). Schließen Sie den Schrank und stellen Sie den Schalter in die Ein-Position, um das Gerät mit Strom zu versorgen.
2. Warten Sie, bis der Mikroprozessor und die Steuerung starten. Stellen Sie sicher, dass die Öltemperatur hoch genug ist. Die Öltemperatur muss mindestens 5 °C über der Sättigungstemperatur des Kältemittels im Verdichter liegen.
3. Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis das Gerät auf dem Display als „eingeschaltet“ angezeigt wird.
4. Schalten Sie die Pumpen (falls diese mit Umrichter ausgerüstet sind) auf maximale Drehzahl.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Lastabfall des Verdampfers dem des Projekts entspricht, und korrigieren Sie ihn bei Bedarf. Der Verlust der Last muss im Vergleich zur Last der Verdampferrohre gemessen werden, die standardmäßig montiert und bereitgestellt werden. Messen Sie die Lastabfälle nicht an Punkten, an denen Ventile und/oder Filter zwischengeschaltet sind.
6. Kontrollieren Sie die Reinigungsfilter auf Luft und entleeren Sie dann das System.
7. Setzen Sie die Pumpe auf die Werkseinstellung zurück.
8. Schalten Sie die Stromversorgung aus (in den Standby-Modus) und vergewissern Sie sich, dass die Pumpen nach ca. 2 Minuten anhalten.
9. Vergewissern Sie sich, dass der lokale Temperatursollwert auf den erforderlichen Wert eingestellt ist, indem Sie die Taste „Set“ (Einstellen) drücken.
10. Stellen Sie den Hauptschalter in die Aus-Position. Öffnen Sie den Schrank. Reaktivieren Sie die Verdichter. Drücken Sie auf das entsprechende Bild. Stellen Sie den Hauptschalter in die Ein-Position, um das Gerät mit Strom zu versorgen.
11. Warten Sie, bis der Mikroprozessor und die Steuerung starten. Stellen Sie den Kreislauf 1 in die Ein-Position.
12. Warten Sie nach dem Starten des Verdichters etwa 1 Minute, bis das System beginnt, sich zu stabilisieren.
13. Prüfen Sie den Druck der Verdampfung und Kondensation des Kältemittels.
14. Überprüfen Sie den korrekten Start und die korrekte Modulation der Kühlventilatoren gemäß Betriebszyklus.
15. Vergewissern Sie sich, dass nach einer Zeit, die für die Stabilisierung des Kältemittelkreislaufs erforderlich ist, die Flüssigkeitsanzeige am Einlassrohr zum Expansionsventil komplett gefüllt ist (keine Blasen) und dass die Feuchtigkeitsanzeige „Dry“ (Trocken) anzeigt. Wenn in der Flüssigkeitsanzeige Blasen vorbeiziehen, kann dies auf eine niedrige Kältemittelmenge, einen zu starken Druckabfall durch den Filtertrockner oder ein in der maximalen Öffnungsposition blockiertes Expansionsventil hindeuten.
16. Überprüfen Sie neben dem Schauglas auch die Betriebsparameter des Kreislaufs und kontrollieren Sie dabei Folgendes:
    a) Überhitzung Verdichtereinlass
    b) Überhitzung Verdichterauslass
    c) Unterkühlung der aus den Verflüssigerregistern kommenden Flüssigkeit
    d) Verdampfungsdruck
    e) Verflüssigerdruck

Messen Sie die Druck- und Temperaturwerte mit geeigneten Instrumenten gemäß den Angaben und vergleichen Sie, indem Sie die entsprechenden Werte direkt auf dem Display des integrierten Mikroprozessors ablesen.

17. Wiederholen Sie die Schritte 11 bis 16 für den zweiten Kreislauf.
18. Um das Gerät vorübergehend auszuschalten (tägliches Ausschalten/am Wochenende), stellen Sie den Geräteschlüssel auf Standby oder öffnen Sie den externen Schaltkontakt (Anschlüsse sind im Schaltdiagramm für das Borod-Gerät gezeigt) der Klemme X (Installieren eines externen Schalters durch den Kunden) oder legen Sie Zeitzonen fest. Der Mikroprozessor aktiviert dann den Abschaltvorgang, der ein paar Sekunden dauert. Zwei Minuten nach dem Ausschalten schaltet der Verdichter den Mikroprozessor/die Pumpe aus. Trennen Sie nicht die Hauptstromversorgung, damit die elektrischen Widerstände von Verdichter und Verdampfer nicht ausgeschaltet werden.

7 Systemwartung

WARNUNG!

Alle routinemäßigen und unplanmäßigen Wartungsarbeiten am Gerät müssen von qualifizierten Personen durchgeführt werden, die entsprechend geschult wurden und mit den Geräten, ihrem Betrieb, den korrekten Unterstützungsverfahren sowie allen Sicherheitsanforderungen und den möglichen Gefahren vertraut sind.

Bei wiederholtem Abschalten des Geräts aufgrund der Intervention von Sicherheitsvorrichtungen müssen die Ursachen ermittelt und korrigiert werden.

Ein einfaches Zurücksetzen von Alarmen kann ernste Schäden am Gerät verursachen.

Die korrekte Kältemittel- und Ölfüllmenge ist für den optimalen Betrieb des Geräts und für den Schutz der Umwelt essenziell.

Die Rückgewinnung von aus dem Gerät abgelassenem Öl und Kältemittel muss gemäß den geltenden Regelungen erfolgen.

7.1 Allgemeines

Wir empfehlen, das Gerät zusätzlich zu den nachfolgend empfohlenen Prüfintervallen in periodischen Abständen von qualifiziertem Personal zu inspizieren und prüfen zu lassen, um für eine optimale Geräteleistung und -effizienz zu sorgen und die Entstehung von Defekten zu verhindern.

Insbesondere gelten folgende Empfehlungen:

vier Inspektionen jährlich für Geräte, die etwa 365 Tage/Jahr betrieben werden (vierteljährlich)

zwei Inspektionen pro Jahr für Geräte, die etwa 180 Tage/Jahr saisonal betrieben werden (eine Inspektion zu Saisonbeginn und eine zu Saisonmitte)

eine Inspektion pro Jahr für Geräte, die etwa 90 Tage/Jahr saisonal betrieben werden (zu Saisonbeginn)

Es ist wichtig, während der erstmaligen Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen während des Betriebs die Kontrollen und Routineüberprüfungen durchzuführen. Unter anderem müssen der Einlass und die Kondensation sowie das Schauglas an der Flüssigkeitsleitung überprüft werden. Überprüfen Sie den integrierten Mikroprozessor des Geräts und vergewissern Sie sich, dass das Gerät innerhalb der normalen Überhitzungs- und Unterkühlungsparameter arbeitet. Am Ende dieses Kapitels finden Sie ein empfohlenes Programm für routinemäßige Wartungen. Am Ende dieser Anleitung befindet sich eine Kartenübersicht mit Betriebsdaten. Wir empfehlen, alle Betriebsparameter des Geräts auf wöchentlicher Basis zu protokollieren. Die Erfassung dieser Daten ist für Techniker sehr hilfreich, falls technische Unterstützung erforderlich ist.

Wartung des Verdichters

Der einfache Schraubenverdichter ist zwar vom halbhermetischen Typ und bedarf deshalb keiner geplanten Wartung, um für eine optimale Verdichtereistung und -effizienz zu sorgen und die Entstehung von Defekten zu verhindern; dennoch empfiehlt es sich, alle 10.000 Betriebsstunden eine Sichtprüfung auf Abnutzung der Satelliten und eine Messung der Toleranzen der Satellitlebensdauer durchzuführen. Diese Inspektion muss von qualifiziertem und geschultem Personal durchgeführt werden.

Eine Vibrationsanalyse ist eine tolle Möglichkeit, um die mechanischen Bedingungen des Verdichters zu prüfen. Es wird empfohlen, die Vibrationswerte unmittelbar nach dem Starten sowie jährlich zu überprüfen. Damit die Werte verlässlich sind, sollte die Verdichterlast genauso hoch wie bei der vorherigen Messung sein.

7.2 Wartung

Wartungsarbeiten sind essenziell, um die Effizienz des Geräts aufrechtzuerhalten, sowohl in Bezug auf die reine Funktion als auch den Energieverbrauch. Jedes Gerät verfügt über ein Heft, das dem Benutzer oder der Person, die berechtigt ist, in seinem Auftrag die Gerätewartung durchzuführen, für die Gerätewartung ausgehändigt wird. Darin müssen alle notwendigen Daten verzeichnet werden, um über Verlaufsdaten für den Betrieb des Geräts zu verfügen. Das Fehlen von Angaben im Heft dient als Beleg für mangelhafte Wartungsarbeiten.

7.3 Sichtprüfung des Druckbehälterzustands

Die durch den Druck innerhalb des Kreislaufs verursachten Risiken wurden durch Sicherheitsvorrichtungen eliminiert bzw. – wo dies nicht möglich ist – reduziert. Es ist wichtig, den Zustand dieser Vorrichtungen in regelmäßigen Abständen zu prüfen und folgende Komponenteninspektionen bzw. -umbauten vorzunehmen.

Überprüfen Sie mindestens einmal im Jahr den Zustand der Druckbehälter.

Achten Sie vor allem darauf, dass die Oberfläche nicht rostig ist und dass weder Korrosion noch Verformungen sichtbar sind.

Wenn oberflächliche Oxidation und Korrosion nicht ordnungsgemäß geprüft und rechtzeitig eingedämmt werden, führt dies zu einer Reduzierung der Dicke und dadurch zu einer Reduzierung der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Behälter.

Verwenden Sie zum Schutz oxidationshemmende Farben/Lacke oder Produkte.

7.4 Standardkontrollen

Vorgang	Empfohlene Häufigkeit
Prüfung des Verdichter-Ölstands	Monatlich
Prüfung der Einlasstemperatur (Überhitzung)	Monatlich
Prüfung der Befüllung der Wasserkreisläufe	Monatlich
Prüfung des elektrischen Eingangs bei Ventilatoren und Verdichtermotoren	Monatlich
Spannungsprüfung für Stromversorgung und Hilfsstromversorgung	Monatlich
Prüfung der Kältemittelbefüllung durch Schauglas	Monatlich
Prüfung des Betriebs der Heizgeräte für Carter-Verdichter	Monatlich
Festziehen aller elektrischen Verbindungen	Monatlich
Sauberkeit der Register	Monatlich
Überprüfung der Verdichter und der Magnetventile des Flüssigkeitskreislaufs	Halbjährlich
Einstellen und Kalibrieren der Sicherheitsthermostate	Vierteljährlich
Prüfung des Zustands von Ventilatoren (falls vorhanden) und Verdichter-Schaltschützen	Vierteljährlich
Prüfung des Betriebs der Verdampferheizgeräte	Vierteljährlich
Prüfung von Motor- bzw. Ventilator-Lagergeräuschen (sofern vorhanden)	Halbjährlich
Prüfung des Zustands der Druckbehälter	Jährlich

Temperatur- und Druckfühler
Das Gerät verfügt ab Werk über alle nachfolgend aufgeführten Sensoren. Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen mithilfe von Prüfinstrumenten (Manometern, Thermometern), ob ihre Messwerte korrekt sind; korrigieren Sie die Messwerte bei Bedarf mithilfe der Tastatur für den Mikroprozessor. Gut kalibrierte Sensoren sorgen für eine höhere Effizienz des Geräts und eine längere Lebensdauer.

Hinweis: Eine vollständige Beschreibung der Anwendungen und Einstellungen finden Sie in der Betriebs- und Wartungsanleitung des Mikroprozessors.

Alle Sensoren sind vorgefertigt und an den Mikroprozessor angeschlossen. Nachfolgend sind die einzelnen Sensoren beschrieben:

Sensor für Wasseraustrittstemperatur – Dieser Sensor befindet sich am Wasserauslass des Verdampfers und wird vom Mikroprozessor dazu verwendet, die Gerätelast gemäß der Wärmelast des Systems zu steuern. Er ist auch für den Frostschutz des Verdampfers zuständig.

Sensor für Wassereinlasstemperatur – Dieser Sensor befindet sich am Wassereinlass des Verdampfers und dient dazu, die Wasserrücklauftemperatur zu überwachen.

Außenlufttemperatursensor – optional. Dieser Sensor ermöglicht die Überwachung der Außenlufttemperatur auf dem Mikroprozessordisplay. Er dient auch dazu, die „OAT-Sollwertüberschreibung“ durchzuführen.

Verdichterabgabedruck-Wandler – Ist an jedem Verdichter installiert und ermöglicht die Überwachung des Abgabedrucks und die Steuerung der Ventilatoren. Sollte der Kondensationsdruck ansteigen, steuert der Mikroprozessor die Verdichterlast so, dass er auch im gedrosselten Betrieb funktioniert. Er ergänzt die Steuerlogik für das Öl.

Öldruckwandler – Ist an jedem Verdichter installiert und ermöglicht die Überwachung des Öldrucks. Mithilfe dieses Sensors informiert der Mikroprozessor den Betreiber über die Bedingungen im Ölfilter und über den Zustand des Schmiersystems. Der Öldruckwandler arbeitet mit dem Hoch- und Niedrigdruckwandler zusammen und schützt so den Verdichter vor Problemen aufgrund von schlechter Schmierung.

Niedrigdruckwandler – Ist an jedem Verdichter installiert und ermöglicht die Überwachung des Verdichtereinlassdrucks sowie Niedrigdruckalarme. Er ergänzt die Steuerlogik für das Öl.

Einlasssensor – Dieser Sensor wird optional an jedem Verdichter installiert (wenn das elektronische Expansionsventil angefordert wurde) und ermöglicht die Überwachung der Einlasstemperatur. Der Mikroprozessor steuert das elektronische Expanisonsventil mithilfe dieses Sensors.

Sensor für Verdichterauslasstemperatur – Ist an jedem Verdichter installiert und ermöglicht die Überwachung der Verdichterauslass- und der Öltemperatur. Der Mikroprozessor steuert die Flüssigeinspritzung mithilfe dieses Sensors und schaltet den Verdichter bei einer Alarmauslösung ab, wenn die Auslasstemperatur 110 °C erreicht. Er schützt außerdem den Verdichter vor möglicher Überhitzung mit Flüssigkeit.

7.5 Gerätetestblatt

Es empfiehlt sich, die folgenden Betriebsdaten in regelmäßigen Abständen zu erfassen, um die korrekte Funktion des Geräts im zeitlichen Verlauf zu überprüfen. Diese Daten sind auch für Techniker, die routinemäßige oder außerplanmäßige Wartungen durchführen, von großem Nutzen.

Messungen auf Wasserseite

Kaltwasser-Sollwert in °C _____

Verdampfer-Wasseraustrittstemperatur in °C _____

Verdampfer-Wassereintrittstemperatur in °C _____

Verdampfer-Druckabfall in kPa _____

Verdampfer-Wasserdurchflussrate in m^3/h _____

Messungen auf Kältemittelseite

Kreislauf 1

Verdichterlast _____ %

Anzahl der aktiven Ventilatoren _____

Anzahl der Expansionsventilzyklen (nur elektronisch) _____

Kältemittel-/Öldruck

Verdampfungsdruck _____ bar

Kondensationsdruck _____ bar

Öldruck _____ bar

Kältemitteltemperatur / Gesättigte Verdampfungstemperatur _____ °C

Einlassgasdruck _____ °C

Einlassüberhitzung _____ °C

Gesättigte Kondensationstemperatur _____ °C

Bereitstellungsüberhitzung _____ °C

Flüssigkeitstemperatur _____ °C

Unterkühlung _____ °C

Kreislauf 2

Verdichterlast _____ %

Anzahl der aktiven Ventilatoren _____

Anzahl der Expansionsventilzyklen (nur elektronisch) _____

Kältemittel-/Öldruck

Verdampfungsdruck _____ bar

Kondensationsdruck _____ bar

Öldruck _____ bar

Kältemitteltemperatur / Gesättigte Verdampfungstemperatur _____ °C

Einlassgasdruck _____ °C

Einlassüberhitzung _____ °C

Gesättigte Kondensationstemperatur _____ °C

Bereitstellungsüberhitzung _____ °C

Flüssigkeitstemperatur _____ °C

Unterkühlung _____ °C

Außenlufttemperatur

Elektrische Messungen

Analyse des Spannungsungleichgewichts des Geräts:

Phasen:	***RS***	***ST***	***RT***
	_____ V	**_____ V**	**_____ V**

Ungleichgewicht

Ungleichgewicht %: ((V max - V Durchschnitt) / V Durchschnitt) x 100 = _____%

Verdichterstrom – Phasen:	***R***	***S***	***T***
Verdichter Nr. 1	_____ A	_____ A	_____ A
Verdichter Nr. 2	_____ A	_____ A	_____ A

Ventilatorenstrom i: Nr. 1 _____ A Nr. 2 _____ A
Nr. 3 _____ A Nr. 4 _____ A
Nr. 5 _____ A Nr. 6 _____ A
Nr. 7 _____ A Nr. 8 _____ A

7.6 Empfohlene Ersatzteile

Nachfolgend sind empfohlene Ersatzteile für jahrelangen Betrieb aufgeführt. Trane steht auch zur Verfügung, um Ihnen gemäß der in Auftrag gegebenen Bestellung eine angepasste Zubehörliste, einschließlich der Teilenummern, zu empfehlen.

1 JAHR	
BAUTEILE	MENGE
Sicherungen	Alle
Filtertrockner	Alle
Magnetventile	1 pro Typ
Thermostatische oder elektronische Ventile	1 pro Typ
Druckschalter	1 pro Typ
Gasmanometer	1 pro Typ
Schütze und Relais	1 pro Typ
Thermischer Schutz	1 pro Typ
Kurbelgehäuseheizung	1 pro Typ
Umschaltventile	1 pro Typ
Rückschlagventile	1 pro Typ
Sicherheitsventile	1 pro Typ
Schaugläser	1 pro Typ
Ventilatoren	1 pro Typ

2 JAHRE	
BAUTEILE	MENGE
Sicherungen	Alle
Filtertrockner	Alle
Magnetventile	Alle
Thermostatische oder elektronische Ventile	Alle
Druckschalter	Alle
Gasmanometer	Alle
Schütze und Relais	Alle
Thermischer Schutz	Alle
Kurbelgehäuseheizung	Alle
Umschaltventile	1 pro Typ
Rückschlagventile	1 pro Typ
Sicherheitsventile	1 pro Typ
Schaugläser	1 pro Typ
Ventilator und Motoren	1 pro Typ
Elektronische Komponenten	Alle
Verdichter	1 pro Typ

5 JAHRE	
BAUTEILE	MENGE
Sicherungen	Alle
Filtertrockner	Alle
Magnetventile	Alle
Thermostatische oder elektronische Ventile	Alle
Druckschalter	Alle
Gasmanometer	Alle
Schütze und Relais	Alle
Thermischer Schutz	Alle
Kurbelgehäuseheizung	Alle
Umschaltventile	Alle
Rückschlagventile	Alle
Sicherheitsventile	Alle
Schaugläser	Alle
Ventilator und Motoren	Alle
Elektronische Komponenten	Alle
Verdichter	Alle
Wärmetauscher	1 pro Typ

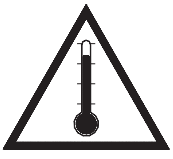
7.7 Unsachgemäßer Einsatz

Das Gerät ist so geschützt, dass in seiner Umgebung für maximale Sicherheit gesorgt wird und es aggressiven Umgebungsbedingungen widersteht. Die Ventilatoren sind durch Gitter geschützt.

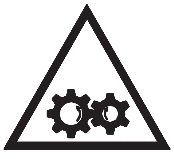
Restrisiken sind durch den Hinweis WARNUNG! gekennzeichnet.

SICHERHEITSSYMBOLE

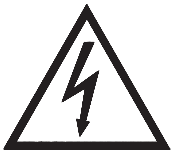
GEFAHR
Allgemeine Gefahr



GEFAHR
Temperatur



GEFAHR
Bewegende Teile



GEFAHR
Spannung trennen

7.8 Routinemäßige Wartung

Programmierte Wartung

Liste der Aktivitäten	Wöchentlich	Monatlich (1)	Jährlich (2)
Allgemein:			
Datenerfassungsbetrieb (Hinweis 3)	X		
Sichtprüfung des Geräts auf Beschädigungen/lose Teile		X	
Integrität der Wärmeisolierung prüfen			X
Bei Bedarf reinigen und lackieren			X
Wasseranalyse (6)			X
Elektrischer Strom:			
Den korrekten Betrieb der Ausrüstung des Geräts prüfen			X
Schütze auf Abrieb prüfen – bei Bedarf austauschen			X
Fester Sitz der elektrischen Anschlüsse prüfen – bei Bedarf festziehen			X
Schaltschrank innen reinigen			X
Sichtprüfung der Komponenten auf Anzeichen von Überhitzen		X	
Betrieb des Verdichters und elektrischen Widerstand prüfen		X	
Isolierung des Verdichters mithilfe eines Megaohmmessgeräts messen			X
Kältemittelkreislauf:			
Einen Test auf Kältemittellecks durchführen		X	
Kühlmitteldurchfluss am Schauglas prüfen – Füllstandsanzeige	X		
Druckverlust des Filtertrockners prüfen		X	
Druckverlust des Ölfilters prüfen (Hinweis 5)		X	
Analyse der Vibrationen des Verdichters durchführen			X
Analyse des Säuregehalts des Öls im Verdichter durchführen (7)			X
Verflüssigerbereich:			
Verflüssigerregister reinigen (Hinweis 4)			X
Sicherstellen, dass die Ventilatoren eingeschaltet sind			X
Lamellen der Register prüfen – bei Bedarf in regelmäßigen Intervallen prüfen.			X

Hinweise:
1) Die monatlichen Wartungsaktivitäten umfassen auch alle wöchentlichen
2) Die jährlich (oder früher) durchgeführte Wartungsaktivität umfasst alle monatlichen und wöchentlichen
3) Die Werte des Geräts sollten für eine gute Dokumentation jeden Tag aufgezeichnet werden.
4) Die Reinigung der Register ist in Bereichen mit vielen Luftpartikeln möglicherweise häufiger erforderlich.
5) Ölfilter austauschen, wenn der Druckabfall 2,0 bar erreicht
6) Auf gelöste Metalle prüfen
7) TAN (Total Acid Number = Gesamtsäurezahl): ≤ 0,10: Keine Aktion erforderlich
   Von 0,10 bis 0,19: Austausch der Filter im Intervall von 1000 Betriebsstunden. Mit Austausch der Filter fortfahren, bis TAN nicht mehr unter 0,10 fällt
   > 0,19: Öl, Ölfilter und Filtertrockner austauschen; reguläre Intervalle beachten

7.9 Austausch des Trocknerfilters

Der Austausch der Filtertrocknerpatronen wird empfohlen, wenn über den Filter hoher Druckabfall besteht oder wenn bei einem akzeptablen Wert der Unterkühlung Luftblasen im Schauglas zu erkennen sind.
Ein Austausch der Patronen wird empfohlen, wenn der Druckabfall über den Filter unter Volllast des Verdichters 50 kPa erreicht.
Die Patronen müssen auch ausgetauscht werden, wenn die Feuchtigkeitsanzeige im Schauglas die Farbe ändert und übermäßige Feuchtigkeit anzeigt oder bei der regelmäßig durchgeführten Ölanalyse hoher Säuregehalt (übermäßig hoher TAN-Wert) erkannt wird.

Austauschverfahren
Während der gesamten Eingriffszeit für angemessenen Wasserdurchfluss durch den Verdampfer sorgen. Eine Unterbrechung des Wasserdurchflusses während dieses Vorgangs würde zum Einfrieren des Verdampfers und damit zum Bersten seiner internen Rohrleitungen führen.

1. Den Verdichter ausschalten, indem der entsprechende Schalter auf „Aus“ geschaltet wird.
2. Warten, bis der Verdichter angehalten hat, und da Ventil in der Flüssigkeitsleitung schließen.
3. Den Verdichter durch Einschalten des entsprechenden Schalters starten.
4. Auf dem Display des Mikroprozessors den entsprechenden Verdampfungsdruck überprüfen.
5. Wenn der Dampfdruck 100 kPa erreicht, Schalter erneut drehen, um den Verdichter auszuschalten.
6. Nachdem der Verdichter angehalten wurde, vor Beginn der Wartungsarbeiten am Verdichter den Schalter gegen Wiedereinschalten sichern.
7. Das Saugventil des Verdichters (sofern vorhanden) schließen.
8. Mit einer Abpumpeinheit das restliche Kältemittel aus dem Flüssigkeitsfilter abpumpen, bis atmosphärischer Druck erreicht wurde. Das Kältemittel muss in einem geeigneten, sauberen Behälter aufbewahrt werden.

Zum Schutz der Umwelt das entfernte Kältemittel nicht in die Atmosphäre entweichen lassen. Die Rückgewinnung immer mit einer Abpumpeinheit und einem geeigneten Aufbewahrungsbehälter durchführen.

9. Den Innendruck durch Drücken des an der Filterabdeckung angebrachten Vakuumventils an den Außendruck angleichen.
10. Die Abdeckung vom Filtertrockner entfernen.
11. Alte Filterelemente entfernen.
12. Die neuen Filterelemente in den Filter einbauen.
13. Die Abdeckdichtung wieder anbringen. Kein Mineralöl auf die Filterdichtung geben, damit es im Kreis nicht zu einer Verschmutzung kommt. Zu diesem Zweck ausschließlich geeignetes Öl (POE) verwenden.
14. Die Filterabdeckung schließen.
15. Die Vakuumpumpe an den Filter anschließen und bis 230 Pa entleeren.
16. Das Ventil der Vakuumpumpe schließen.
17. Das während der Entleerung des Filters zurückgewonnene Kältemittel wieder einfüllen.
18. Das Ventil in der Flüssigkeitsleitung öffnen.
19. Das Saugventil öffnen (sofern vorhanden)
20. Den Verdichter durch Drehen des Schalters starten.

7.10 Austausch des Ölfilters

WARNUNG! Das Schmiersystem ist so gestaltet, dass sich der Großteil des eingefüllten Öls im Verdichter befindet. Während des Betriebs zirkuliert jedoch eine begrenzte Ölmenge frei im System, die vom Kältemittel transportiert wird. Deshalb muss die in den Verdichter gefüllte Ölmenge der entfernten und nicht der Gesamtmenge entsprechen, damit beim nächsten Start nicht zu viel Öl im System ist.

Die aus dem Verdichter entfernte Ölmenge erst dann ermitteln, wenn das im Öl vorhandene Kältemittel über einen angemessenen Zeitraum verdampft ist. Damit sich möglichst wenig Kältemittel im Öl befindet, wird empfohlen, die Heizelemente eingeschaltet zu lassen und das Öl erst zu entfernen, wenn es eine Temperatur von 35-45 °C erreicht hat.

WARNUNG! Beim Austausch des Ölfilters ist zum Schutz des Öls besondere Vorsicht geboten. Da es sehr hygroskopisch ist, darf es nicht länger als 30 Minuten der Luft ausgesetzt sein.

Im Zweifel den Säuregehalt des Öls überprüfen oder das Öl gegen ein anderes, in einem verschlossenen Behälter gemäß Herstellervorgaben gelagerten Öls austauschen.

Der Ölfilter des Verdichters befindet sich unter dem Ölabscheider auf der Hochdruckseite. Ein Austausch wird empfohlen, wenn der Druckabfall 2,0 bar überschreitet. Der Druckabfall über den Ölfilter ergibt sich durch den Unterschied zwischen dem Auslassdruck des Verdichters abzüglich des Öldrucks. Beide dieser Drücke können für beide Verdichter vom Mikroprozessor gesteuert werden.

Weitere Informationen zum Austausch des Filters erhalten Sie vom Hersteller.

Austausch des Ölfilters

Verfahren zum Austausch des Ölfilters

1) Beide Verdichter ausschalten, indem die Schalter auf die Position „Aus“ gestellt werden.
2) Den Hauptschalter auf „AUS“ stellen, warten bis die Zirkulationspumpe stoppt und trennen Sie die Stromversorgung des Geräts (Schalter öffnen).
3) Den Hauptschalter mit entsprechender Beschilderung gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.
4) Saug-, Auslass- und Flüssigkeitseinspritzventile schließen.
5) Die Abpumpeinheit zur Rückgewinnung des Kältemittels aus dem Verdichter anschließen. Zurückgewonnenes Kältemittel in einem dafür geeigneten, sauberen Behälter aufbewahren.
6) Das Kältemittel zurückgewinnen, bis im System (verglichen mit dem atmosphärischen Druck) Unterdruck herrscht. Dadurch wird das im Öl aufgelöste Kältemittel auf ein Minimum reduziert.
7) Das im Verdichter vorhandene Öl durch Öffnen des Ablasshahns entfernen, der sich unterhalb des Motors befindet.
8) Die Ölfilterabdeckung abnehmen und das darin befindliche Filterelement entfernen.
9) Die O-Ring-Dichtung des Deckels und die innere Hülse entfernen. Die O-Ring-Dichtung nicht mit Mineralöl schmieren, um das System nicht zu verunreinigen.
10) Das neue Filterelement einsetzen.
11) Den Deckel des Filters wieder anbringen und die Schrauben festziehen. Die Schrauben nach und nach abwechselnd auf ein Anziehmoment von 60 Nm festziehen.
12) Das Öl über die obere Einfüllöffnung am Ölabscheider einfüllen. Aufgrund der hohen Hygroskopizität des Öls, muss das Nachfüllen des Öls so schnell wie möglich erfolgen. Das Esteröl nicht für einen längeren Zeitraum als 10 Minuten der Atmosphäre ausgesetzt lassen.
13) Den Deckel der Einfüllöffnung schließen.
14) Die Vakuumpumpe anschließen und den Verdichter bis zu einem Unterdruck von 230 Pa evakuieren.
15) Beim Erreichen des erforderlichen Unterdrucks das Ventil der Vakuumpumpe schließen.
16) Die Ventile des Saug- und Flüssigkeitseinspritzsystems öffnen.
17) Die Vakuumpumpe vom Verdichter trennen.
18) Das am Schalter angebrachte Warnschild wieder entfernen.
19) Den Hauptschalter schließen, um das Gerät mit Strom zu versorgen.
20) Das Gerät gemäß oben beschriebenem Startverfahren starten.

Siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.4.

7.11 Entsorgung

Trennschalter des Geräts

Die Entsorgung des Geräts muss von qualifizierten Mitarbeitern durchgeführt werden.

Darauf achten, dass keine schädlichen Flüssigkeiten oder Gase verschüttet werden.

So viel Kältemittelgas wie möglich aus dem Gerät und alle Flüssigkeiten aus den Wasserkreisen zurückgewinnen, die gefrieren könnten.

Außerbetriebnahme und Entsorgung

Bei der Entsorgung können Wärmetauscher mit Registern und Lamellen, Ventilatomen oder Motoren, sofern funktionstüchtig, wiederverwendet werden.

Alle nicht wiederverwendbaren Materialien müssen gemäß aktuellen Standards und gesetzlichen Anforderungen entsorgt werden.

8 Wartung und eingeschränkte Gewährleistung

Alle Geräte werden im Werk getestet und besitzen eine Gewährleistung von 12 Monaten ab der ersten Inbetriebnahme oder 18 Monaten ab Lieferung.

Diese Geräte wurden gemäß hohen Qualitätsstandards entwickelt und eignen sich über Jahre für ausfallfreien Betrieb. Es ist jedoch wichtig, dass die richtige Wartung gemäß allen in diesem Handbuch aufgelisteten Verfahren regelmäßig erfolgt.

Wir empfehlen dringend den Abschluss eines Wartungsvertrags mit Trane Service, damit unser fachkundiges und erfahrenes Personal für eine effiziente und problemlose Wartung sorgen kann.

Zudem hat zur Erfüllung der Gewährleistungs-bedingungen die Wartung auch während des Gewährleistungszeitraums zu erfolgen.

Der Betrieb des Geräts auf unsachgemäße Weise, über die Betriebsgrenzen hinaus oder die Unterlassung der gemäß diesem Handbuch korrekten Wartung kann zum Verlust der Gewährleistung führen.

Beachten Sie zur Entsprechung mit den Grenzen der Gewährleistung insbesondere die folgenden Punkte:

1. Das Gerät funktioniert nicht über die im Katalog angegebenen Grenzen hinaus.
2. Die Stromversorgung muss innerhalb der angegebenen Spannungsgrenzen liegen und darf keine Schwingungen besitzen oder plötzlichen Schwankungen unterliegen.
3. Das Phasenungleichgewicht der Drehstromversorgung darf 3 % nicht überschreiten. Das Gerät muss ausgeschaltet bleiben, bis das elektrische Problem gelöst wurde.
4. Mechanische, elektrische oder elektronische Sicherheitsvorkehrungen dürfen nicht deaktiviert oder umgangen werden.
5. Das zum Befüllen des Wasserkreislaufs verwendete Wasser muss sauber und geeignet behandelt sein. Ein mechanischer Filter muss am nächstgelegenen Punkt zum Verdampfereinlass installiert werden.
6. Sofern zum Zeitpunkt der Bestellung keine spezielle Vereinbarung getroffen wurde, darf die Wasserdurchflussrate durch den Verdampfer niemals über 120 % und unter 80 % der Nenndurchflussrate liegen.

Wichtige Informationen zum verwendeten Kältemittel

9 Wichtige Informationen zum verwendeten Kältemittel

Dieses Produkt enthält ein fluoriertes Treibhausgas, welches unter das Kyoto-Protokoll fällt.

Kältemittel nicht in die Atmosphäre entweichen lassen.

Kältemitteltyp: R134a

GWP (1) 1300

(1) GWP = Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)

Die verwendete Kältemittelmenge ist auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

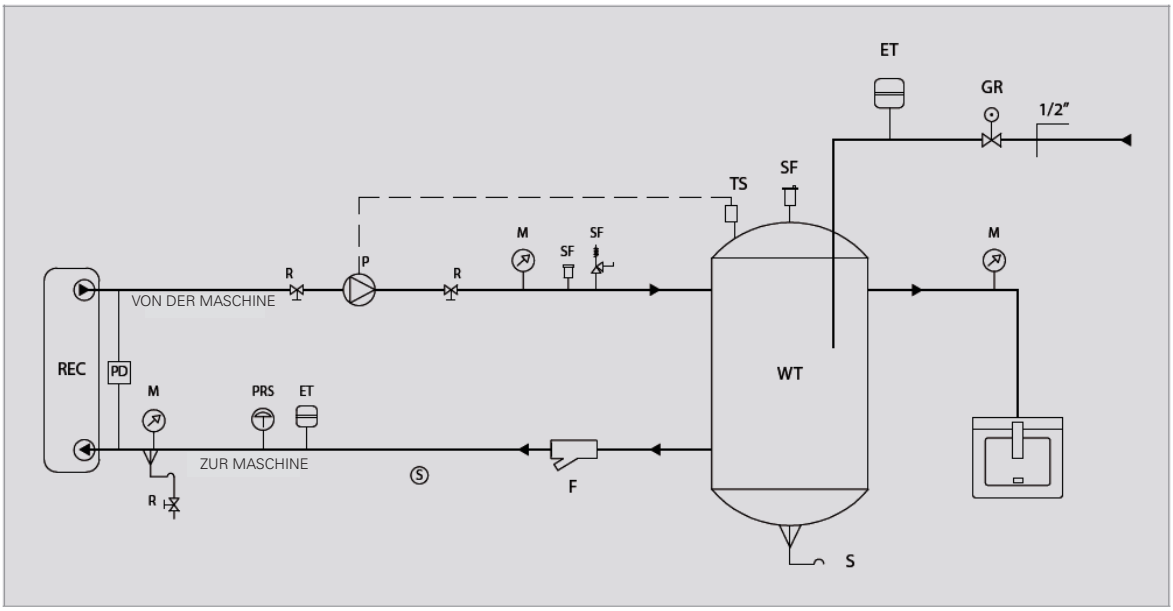
Sie müssen möglicherweise aufgrund lokal bzw. in Europa geltender Bestimmungen regelmäßige Inspektionen auf Kältemittellecks durchführen.

Detailliertere Informationen erhalten Sie von Ihrem Händler vor Ort.

10. Anlagenskizze

10.1 Standardskizze

INSTALLATIONSDIAGRAMM TEILWEISE RÜCKGEWINNUNG (KUNDENDIENST)



M	Manometer
S	Wasserauslass
P	Pumpe
SV	Sicherheitsventil
SF	Überdruckventil
ET	Ausdehnungsgefäß
PD	Wasserdifferenzialdruckschalter
PRS	Sicherheitsdruckschalter leere Anlage
R	Absperrventil
REC	vollständige oder teilweise Rückgewinnung
PR	Wasserdruckschalter Zusatzpumpe
VR	Rückschlagventil
WT	Wassertank
GR	Automatische Wasserbefüllung
TS	Thermostat für Pumpe

HINWEISE:

Die Installation des Pumpenthermostats und -reglers muss durch den Kunden erfolgen.

10.2 Wasseranschlüsse

Präambel

Die Anschlussrohre müssen so abgestützt werden, dass sie mit ihrem Gewicht nicht die Anlage belasten.

Die nachfolgend aufgeführten Installationsanweisungen stellen eine notwendige Bedingung für die Gültigkeit der Gewährleistung dar.

Sollten Sie andere Anforderungen haben, steht Ihnen Trane gerne zur Verfügung. Diese müssen jedoch vor der Inbetriebnahme des Geräts genehmigt werden.

Der Wasserdurchfluss zur Gruppe muss mit dem des Verdampfers kompatibel sein. Zudem muss während des Betriebs ein konstanter Wasserdurchfluss vorhanden sein.

Dimensionierung von Mindest-Wasserfüllmenge und -Durchfluss

Für die ordnungsgemäße Funktion muss im Gerät genügend Wasser vorhanden sein, damit es nicht zu kontinuierlichen Änderungen des Zyklus oder zu einem übermäßig häufigen Abschalten und Neustarten des Verdichters kommt (Näheres hierzu in diesem Dokument). Siehe Kapitel zu den allgemeinen Daten. Soll ausschließlich auf die Menge im Klimasystem Bezug genommen werden, kann der Inhalt um die im Rohrverteilungssystem enthaltene Menge reduziert werden. Eine zu geringe Menge verringert die Lebensdauer des Systems.

Für den korrekten Betrieb des Geräts ist eine konstante Durchflussrate durch das System absolut erforderlich. Insbesondere bei fehlender Ansammlung wird die Installation eines manuellen oder automatischen Bypassventils empfohlen, das bei der Inbetriebnahme des Geräts richtig eingestellt wurde.

WARNUNG: Auf der Wasserseite wird die Montage von Überlaufventilen empfohlen, damit gefährlicher Überdruck und/oder Wasserschlag vermieden werden kann.

Apparat zur Einstellung des Wasserkreislaufs

Oder elektrische Monoblock-Zentrifugalpumpe

Sorgt für die erforderliche Wasserdurchflussrate zum Verdampfergehäuse, den Rohrbündeln und Platten.

Einheit für automatische Befüllung

Sorgt dafür, dass der Wasserdruck im System mindestens 1,5 bar beträgt (automatisches Auffüllen).

Sicherheitsventil

Öffnet das System nach außen, wenn der Druck 6 bar überschreitet.

Ausdehnungsgefäß

Gleicht kleinere Wasserschläge und Volumenänderungen für verschiedene Temperaturen aus.

Absperrventile

Unterbricht die Förderung durch die Pumpe oder andere Komponenten für die Wartung.

Rückschlagventile

Sorgen für die richtige Richtung des Wasserdurchflusses und verhindern die der Anlage nachgelagerte Ausbreitung von Wärme, wenn die Pumpe abgeschaltet wird.

11. Maßzeichnungen und Gewichte

Siehe Produktkataloge.

12. Fehlersuche und Problemlösung

In diesem Abschnitt finden Sie die Liste der häufigsten Probleme, die ein Anhalten oder eine Fehlfunktion der Wasserkühlmaschine verursachen könnte. Einfach erkennbare Behebungsmöglichkeiten werden mit einer Beschreibung angegeben.

WARNUNG! Extreme Vorsicht ist bei Arbeiten oder Reparaturen des Geräts geboten: unbedarftes Vorgehen kann zu schweren Verletzungen führen. Mit dem Buchstaben „U“ markierte Vorgänge können direkt vom Benutzer durchgeführt werden, welche die Anleitungen in diesem Handbuch aufmerksam befolgen müssen. Mit dem Buchstaben „S“ markierte Vorgänge können ausschließlich von Fachpersonal durchgeführt werden. Nachdem die Ursache identifiziert wurde, können Sie sich zur Hilfestellung an ein Trane-Servicezentrum oder einen qualifizierten Techniker wenden.

Symptom	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Korrekturmaßnahme möglich durch U = Benutzer S = Fachpersonal	Wahrscheinliche Ursache	Mögliche Behebung
A Gerät startet nicht	**X**	**X**	**S**	Fehlerhafte Verbindung für offene Kontakte	Spannung überprüfen und Kontakte schließen
	X	**X**	**S**	Kein externer Trockenkontakt	Betrieb von Wasserpumpe und Druckschalter prüfen; System entlüften
	X	**X**	**U**	Zeitschalter für Wiederanlaufsperre aktiv	5 Minuten warten, bis der Zeitschalter abgelaufen ist
	X	**X**	**S**	Sondenfehler	Prüfen und bei Bedarf austauschen
	X	**X**	**U**	Kein externer Kontakt zum Servicethermostat	Temperatur des Systems, mangelnder Bedarf; Ansatz überprüfen
	X	**X**	**U**	Kein Trockenkontakt zum Frostschutzthermostat	Wassertemperatur prüfen, Kalibrierung der Frostschutzthermostats prüfen
	X	**X**	**S**	Frostschutzfühler defekt	Betrieb überprüfen
	X	**X**	**S**	Trennschalter ausgelöst	Auf Kurzschlüsse in der Verkabelung oder den Wicklungen von Pumpenmotoren, Ventilatoren, Verdichter und Transformator prüfen
	X	**X**	**S**	Kein Trockenkontakt zum Hoch- oder Niederdruck	Siehe Punkte D-E
	X	**X**	**S**	Defekter Verdichter	Siehe Punkt B

Fehlersuche und Problemlösung

SYMPTOM	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Korrekturmaßnahme möglich durch U = Benutzer S = Fachpersonal	Wahrscheinliche Ursache	Mögliche Behebung
B Verdichter startet nicht	X	X	S	Verdichter durchgebrannt oder festgefressen	Verdichter austauschen
	X	X	S	Verdichterschütz nicht angezogen	Die Spannung über die Wicklung zum Verdichterschütz und Durchgängigkeit der Spule prüfen
	X	X	S	Regelkreis unterbrochen	Ursache prüfen, weshalb Schutzvorrichtung ausgelöst wurde, und auf Kurzschlüsse in der Verkabelung oder den Wicklungen von Pumpenmotoren, Ventilatoren, Verdichter und Transformator prüfen
	X	X	S	Thermischer Schutz des Motors geöffnet	Der Verdichter wurde unter kritischen Bedingungen betrieben oder Kältemittelmangel im Kreis: stellt sicher, dass die Arbeitsbedingungen innerhalb der Betriebsgrenzen liegen. Kältemittelverlust: siehe Abschnitt G
C Der Kompressor startet und stoppt wiederholt	X	X	S	Intervention Mindestwert des Sollwerts	Siehe Punkt E
	X	X	S	Verdichterschütz defekt	Prüfen und bei Bedarf austauschen
	X	X	U	Kalibrationswerte von Sollwert oder Differenzial fehlerhaft	Wie in den Tabellen angegeben modifizieren.
	X	X	S	Kältemittelmangel	Siehe Punkt G
D Verdichter startet nicht, weil Schalter für maximalen Druck ausgelöst wurde	X	X	S	Druckschalter außer Betrieb	Prüfen und austauschen
	X	X	S	Zu viel Kältemittel im Kreis	Überschüssiges Gas entleeren
	X		U	Register mit Lamellen verstopft, Luftstromrate ist zu niedrig	Schmutz von der Batterie und Blockaden im Luftstrom entfernen.
	X		S	Ventilator läuft nicht	Siehe Punkt F
		X	U	Wasserumlaufpumpe blockiert	Blockade der Pumpe aufheben
		X	S	Wasserumlaufpumpe defekt	Pumpe prüfen und bei Bedarf austauschen
	X	X	S	Nicht kondensierbare Gase im Kältemittelkreislauf vorhanden	Den Kreis ansaugen, nachdem er evakuiert und auf Unterdruck versetzt wurde
	X	X	S	Kältemittelfilter verstopft	Prüfen und austauschen

Fehlersuche und Problemlösung

SYMPTOM	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Korrekturmaßnahme möglich durch U = Benutzer S = Fachpersonal	Wahrscheinliche Ursache	Mögliche Behebung
E Verdichter startet nicht, weil Schalter für minimalen Druck ausgelöst wurde	X	X	S	Druckschalter außer Betrieb	Prüfen und austauschen
	X	X	S	Gerät vollständig leer	Siehe Punkt G
		X	U	Register mit Lamellen verstopft, Luftstromrate ist zu niedrig	Schmutz vom Register entfernen
	X		U	Wasserumlaufpumpe blockiert	Blockade der Pumpe aufheben
	X		S	Wasserumlaufpumpe blockiert, defekt	Pumpe prüfen und bei Bedarf austauschen
		X	S	Frost im Verdampferregister vorhanden	Siehe Punkt O
		X	S	Verdampferventilator läuft nicht	Siehe Punkt F
	X	X	S	Kältemittelfilter verstopft	Prüfen und austauschen
	X	X	S	Expansionsvorrichtung funktioniert nicht richtig	Prüfen und bei Bedarf ersetzen
	X	X	S	Feuchtigkeit im Kältemittelkreis	Trockenfilter ersetzen und zuletzt System neu befüllen
F Die Lüfter starten nicht	X	X	S	Ventilatorschütz nicht angezogen	Die Spannung über die Wicklung zum Schütz und Durchgängigkeit der Spule prüfen
	X	X	S	Keine Ausgangsspannung vom Ventilator	Kontakte prüfen, bei Bedarf austauschen
	X	X	S	Thermischer Schutz im Lüfter	Zustand des Ventilators und die Lufttemperatur während des Betriebs des Geräts prüfen
	X	X	S	Ventilatormotorfehler	Prüfen und austauschen
	X	X	S	Stromanschlüsse locker	Prüfen und befestigen
G Mangel an Gas	X	X	S	Verlust im Kältemittelkreis	Den Kältemittelkreis mithilfe eines Lecksuchgeräts prüfen, nachdem der Kreis ungefähr unter einen Druck von 4 bar gesetzt wurde. Reparieren, evakuieren und erneut befüllen

Fehlersuche und Problemlösung

SYMPTOM	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Korrekturmaßnahme möglich durch U = Benutzer S = Fachpersonal	Wahrscheinliche Ursache	Mögliche Behebung
I Frost in einer Rohrleitung nach dem Filter	X	X	S	Der Flüssigkeitsfilter ist verstopft	Filter austauschen
L Kontinuierlicher Betrieb des Geräts, ohne dass es jemals anhält	X	X	S	Mangel an Kältemittelgas	Siehe Punkt G
	X	X	U	Falsche Einstellung des Betriebsthermostat	Einstellung prüfen
	X	X	S	Übermäßige thermische Belastung	Thermische Belastung reduzieren
	X	X	S	Keine thermische Ausgabe des Verdichters	Prüfen, ändern oder berichtigen
	X	X	S	Der Flüssigkeitsfilter ist verstopft	Austauschen
M Gerät funktioniert normal, aber mit unzureichender Kapazität	X	X	S	Geringe Kältemittelbefüllung	Siehe Punkt G
	X	X	S	4-Wege-Umschaltventil defekt	Stromversorgung und Spulen des Ventils prüfen und Ventil ersetzen
N Frost im Verdichtereintrittsrohr	X	X	S	Expansionsvorrichtung funktioniert nicht richtig	Überprüfen, ggf. ersetzen
	X		S	Wasserumlaufpumpe blockiert	Blockade der Pumpe aufheben
	X	X	S	Wasserumlaufpumpe defekt	Pumpe prüfen und bei Bedarf austauschen
	X	X	S	Geringe Kältemittelbefüllung	Siehe Punkt G
	X	X	S	Der Flüssigkeitsfilter ist verstopft	Austauschen
O Abtauzyklus wird niemals aktiviert		X	S	4-Wege-Umschaltventil defekt	Stromversorgung und Spule des Ventils prüfen und Ventil ersetzen
		X	S	Abtauthermostat abgenutzt oder falscher Kalibrierungswert	Auf Defekt prüfen und ggf. austauschen oder Kalibrierungswert ändern
P Abnormale Geräuschentwicklung im System	X	X	S	Verdichtergeräusche	Prüfen und bei Bedarf austauschen
	X	X	S	Die Paneele vibrieren	Richtig befestigen
Q Das Gerät startet nicht	X	X	S	Phasen der Stromversorgung umgekehrt	Phasen umkehren

Trane steigert die Effizienz von Wohn- und Gewerbebauten auf der ganzen Welt. Als Unternehmenszweig von Ingersoll Rand, dem Marktführer, wenn es um die Herstellung und Aufrechterhaltung sicherer, komfortabler und effizienter Raumbedingungen geht, bietet Trane ein breites Angebot modernster Steuerungs-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimasysteme, umfassende Dienstleistungen rund um das Baugewerbe und eine zuverlässige Ersatzteilversorgung. Weitere Informationen finden Sie unter www. Trane.com

Ingersoll-Rand International Limited – 170/175 Lakeview Drive, Airside Business Park, Swords, Co. Dublin, Irland

© 2015 Trane Alle Rechte vorbehalten

RF-SVX003A-DE Januar 2015

Wir nutzen umweltfreundliche
Druckverfahren zur Abfallvermeidung.